no. 6

LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

RECEIVED
MAY 1 1950
B. and O. Section

日本水產學會誌

第十二卷　第六號

北海道支部創立紀念號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 12, No. 6. March, 1944.

目　次

		頁
鮭鱒內臟を原料とする鹽魚汁（ショツツル）に關する研究	谷川英一・松浦寛	187
醱酵法に依り製造せる魚類內臟アミノ酸の榮養價に就て	福原忠信	192
厚岸灣及び厚岸湖の鰊に就て　I. 沼鰊	佐藤信一	194
泥土による鮑の被害に就て	五十嵐彦仁	202
外圍の變化が魚類に及ぼす影響　VII. 水溫の急變が各種魚類に及ぼす影響　特に寒冷並に熱昏睡に就て	田村正	204
室蘭產アヲノリ（*Enteromorpha nana* var. *minima* SJOEST.）の生活史	山田幸男・神田千代一	209
カシワバコノハノリに酷似せるカシワバコノハモドキ（新種）に就て	時田郁	212
海藻の醱醱酵に關する研究　第1報　昆布の醱酵に關する試驗	渡邊脩吉・北村興二・佐藤健・北村忠	216
海藻の臭素含有量に就て	白濱三・佐々木潔・宇野勉	224
記　事		232

昭和十九年三月

日本水產學會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

水産社の專門書

◎發行所の直接販賣部數を制限されて居りますから必ず書店を通じて御註文願ひます。

相川廣秋著

水産資源學（改訂三版）　A5判　價三・一〇　二八〇頁　〒二〇〇

水産資源に關する從來の研究を綜合し學としての體系を樹立せんとした名著にして今回改版に當り第七章全部に改訂を施し內容の完璧を期した。

里內晉著

底曳漁業と其の資源　B6判　價二・五〇　二七〇頁　〒一五

監視船々長として汽船トロール漁業及び機船底曳網漁業の實情に精通せる著者が多年の蘊蓄を傾けて斯業の實態を明にす。

田村光三著

食糧政策と罐詰科學　B6判　價二・〇五　二五〇頁　〒一五

罐詰製造に關する科學的基礎及び基本的諸工程を解說し、更に罐詰の榮養學的資料多數を表示す。

片山房吉著

漁業法講義（改訂版）　B5判　價二・八〇　二七〇頁　〒二〇〇

漁業法及び附屬法規の懇切な解說書にして、水產業團體法の公布に伴ひ漁業組合關係を分離し、必要な加除訂正を加ふ。

近刊豫告（左記二書は整版中であります。發賣日は「新刊弘報」に掲載されますから乞御注意）

松井佳一著

鯉の研究—本質と養殖　A5判　價約三圓　約二八〇頁　〒二〇

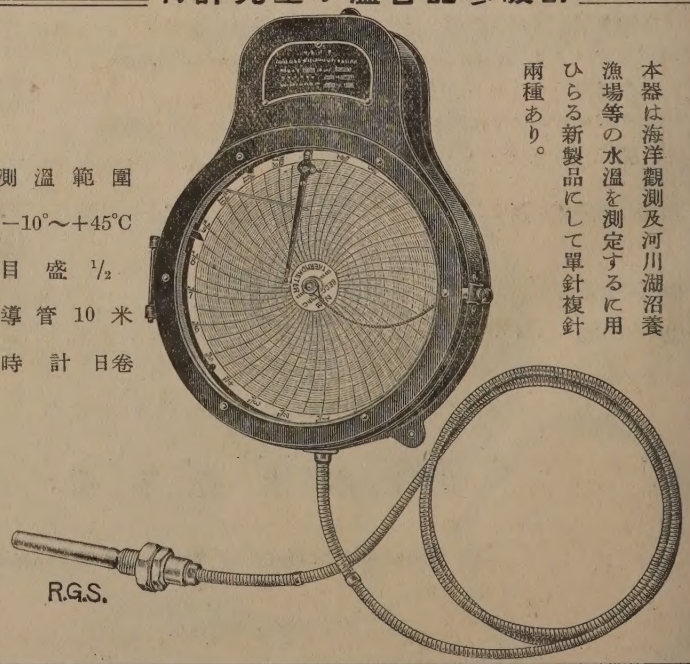
日本定置漁業研究會編

定置漁業と其の設計　B6判　價二・七〇　三三〇頁　〒一五

發行所　東京都麴町區丸ノ內三ノ八　振替口座東京一五八五〇番　**水產社**

純國產

特許丸型水溫自記寒暖計



本器は海洋觀測及河川湖沼養漁場等の水溫を測定するに用ひらる新製品にして單針複針兩種あり。

測溫範圍　−10°〜+45°C
目盛　1/2
管　10米卷
導時計　日

（登錄商標離合社）

理化學器械製作株式會社

東京都神田區鍛冶町一丁目二番地
電話神田（25）二一六七・二一五四・九一四三

工場　東京都本鄕區森川町八拾五番地
電話小石川（85）六八二五

支店　大阪市北區北同心町壹丁目拾六番地
電話堀川（35）二八八・三七二八

日本水產學會誌第十二卷第六號. 昭和十九年三月.

鮭鱒內臟を原料とする鹽魚汁(シヨツツル)に關する研究

谷川英一・松浦寛

(函館高等水產學校)

魚介類を原料とする鹽魚汁は秋田地方にて家庭工業的に製造されてゐるが、近年頓に醬油の不足を補ふ目的として、之を魚醬油として、又は之を普通醬油に混入し、榮養調味料として販賣され、需要も亦之に伴つて增加してゐる。

著者等は北洋漁業の大宗をなす鮭鱒の多量なる廢棄物の利用厚生を計る目的を以て、之を原料とし鹽魚汁の製造に關する研究を行ひ、稍〻見るべき結果を得たので茲に報告する。

原料 原料は昭和16年度漁期日魯漁業會社カムサツカ漁場に於いて鮭鱒內臟を採取し、之に約16%の食鹽を加へ樽詰となし函館に持ち歸り、之を約1ケ年半倉庫內に放置したものである。昭和18年6月內容檢査の爲め開蓋したが、大部分のものは相當消化すゝみ、液汁は黑褐色を呈し底部にあつた。それら原料の2～3樽を檢査したが液汁は pH 5.6～6.0 であつて、腐敗の徵候は認められなかつた。卽ち各原料は鹽魚汁として大體可良であると考へられた。

消化液汁 原料をよく混和し、濾紙上で濾過して液汁と殘渣に分ち、消化液及び殘渣に就いて分析を行つた。消化液の分析結果は第1表の如くである。(殘渣については後述)

第1表 消化液汁の化學組成

比重	pH	水分 %	乾物 %	鹽分 %	全窒素 %	水酸化銅にて沈澱する窒素%	三鹽化醋酸にて沈澱する窒素%	燐タングステン酸にて沈澱する窒素%	アンモニア態窒素	色調
1.159	5.4	71.21	28.79	16.85	1.84	0.08	0.02	0.03	0.22	黑褐色

上表によれば液汁は非蛋白質窒素に富み蛋白窒素は少かつたが熟成が未だ不充分の如く考へられたので、次の如き方法で原料液汁を處理し 32°～35°C の恒溫器中に放置し、熟成を繼續せしめた。

第2表 原料消化液汁の處理法

試料番號	試料重量	食鹽添加量		添加物
1	6,900 g	207 g	3 %	蟹肝臟液 10%*
2	5,990	180	3	同上
3	5,140	152	3	細菌浮遊液 100cc**
4	6,000	180	3	同上
5	6,035	181	3	
6	6,320	190	3	
7	4,380	—		
8	5,700	—		

* 蟹肝臟中には既に大島(1)氏等の研究により明らかなる如く强力な蛋白質分解酵素を含むものである。

** 接種細菌の詳細に就いては後記するが熟成中の原料より分離し純粹培養とせる1種の耐鹽細菌であつて、20% の食鹽を含有する斜面培養基に培養し、その培養基1本を 100cc の殺菌生理的食鹽水に浮遊せしめたものである。

(1) 大島、近藤: 水產學雜誌, **29**, 36～57 (大 15); 大島、板谷; 水產學雜誌, **32**, 1～4 (昭 4).

熟成中の消化液汁の變化：熟成中の消化液汁の變化をみる爲め前記試料 1, 3, 5, 7 を用ひ、熟成を 20 日及び 40 日間繼續せしめたものを分析した。

之等の試料につき水酸化銅溶液にて沈澱する窒素は STUTZER 法により、燐タングステン酸溶液にて沈澱する窒素は FOLIN 及び WU による方法、アミノ酸窒素は SÖRENSEN 法によつて定量した。

第3表　處理法及び熟成日數の差異による成分の變化

	20日間熟成せるもの				40日間熟成のもの			
試料番號	1	3	5	7	1	3	5	7
pH	5.4	5.5	5.5	5.6	5.4	5.4	5.2	5.8
比重	1.1752	1.1711	1.1750	1.1574	1.1709	1.1608	1.1717	1.1512
水分 (%)	68.49	70.09	70.21	71.53	70.03	70.21	70.41	71.23
乾物 (%)	31.51	29.91	29.79	28.47	29.97	29.79	29.59	28.77
全窒素	1.79	1.74	1.82	1.90	1.79	1.80	1.83	1.79
水酸化銅にて沈澱する窒素	0.38	0.39	0.38	0.35	0.42	0.40	0.38	0.35
三鹽化醋酸にて沈澱する窒素	0.06	0.06	0.06	0.07	0.09	0.02	0.04	0.08
燐タングステン酸にて沈澱する窒素	0.24	0.24	0.22	0.22	0.17	0.15	0.12	0.13
アミノ酸態窒素	1.08	0.84	0.81	0.75	1.15	0.93	0.91	0.84
アンモニア態窒素	0.24	0.23	0.20	0.27	0.25	0.26	0.26	0.29
鹽分	18.35	19.02	18.47	17.23	18.86	19.43	18.95	17.66

上表によれば水素イオン濃度は原料消化液に食鹽を加へずに熟成せしめた試料7が 20 日間、40 日間熟成とも pH 値が大であるが、之はアンモニアの生成量が鹽分やゝ少量の爲めに他のものに比し大なる爲めである。

比重は試料7を除く他試料に於ては原料處理の際の加鹽の外に更に 3%宛添加してゐる爲め、試料 7 より大となつてゐる。水分も亦試料 7 は他のものに比し稍々大であるが之は比重の場合と同じく食鹽量の少いためである。

次に各試料中の諸種形態の窒素量をみるに、水酸化銅によつて沈澱する窒素即ち不溶性窒素の中間分解産物の量は熟成日數の經過によつてそれ程の變化はない。三鹽化醋酸によつて沈澱する窒素は細菌浮遊液を添加した試料 3 が最も減少してゐるが、併し大なる變化はない。然るに燐タングステン酸によつて沈澱する窒素は熟成日數の經過するに從つて減少してゐる。アミノ酸態窒素量は熟成日數の經過と共に增加してゐる。こゝで此のアミノ酸態窒素量と全窒素量との比率をとつてみると處理別による試料の熟成程度が明らかとなる。

第4表　處理法及び熟成日數の差異による $\frac{\text{アミノ酸態窒素}}{\text{全窒素}} \times 100$ の變化

	20日間熟成のもの				40日間熟成のもの			
試料番號	1	3	5	7	1	3	5	7
	%	%	%	%	%	%	%	%
全窒素量	1.79	1.74	1.82	1.90	1.79	1.80	1.83	1.79
アミノ酸態窒素量	1.08	0.84	0.81	0.75	1.15	0.93	0.91	0.84
$\frac{\text{アミノ酸態窒素量}}{\text{全窒素量}} \times 100$	60.3	48.3	44.5	39.5	64.3	51.7	49.7	46.9

上表によつてみるに 20 日間、40 日間熟成せしめたもの何れの場合も蟹肝臓を添加したものがアミノ酸態窒素量の全窒素量に對する割合が大であり、細菌を添加したものが之に次いでゐる。而してその熟成日數の長期に亙る方がその割合が大となつてゐる。

醤魚汁の製成 上記の如く熟成せしめた消化液汁は加熱により沈澱を生じ、又その濾液は長時間放置すれば再び沈澱を生ずるに至る。この沈澱を除去する爲めに液汁の pH を種々轉移せしめ一定時間加熱し生ずる沈澱物の重量を定量した。尙その場合沈澱を濾別した濾液の色調は加熱時の pH の差異により著しき差異を示すことを見た。即ちそれらの結果は第5表の如くである。

第5表 pH の差異による加熱時の沈澱物の重量及び色調の變化

加熱時の pH	液汁 50cc 中の沈澱物の重量(乾物)	色調(赤橙率*)
7.8	197 mg	0.221
7.4	163	0.227
7.0	131	0.227
6.6	213	0.184
6.2	364	0.235
5.8	110	0.252
5.4	12	0.289

上表によれば pH 6.2 を中心としてアルカリ性及び酸性が增加するに從ひ、沈澱物重量は減少し、pH 6.6 を中心として赤橙率は增加する。即ち pH 6.2～6.6 に就いて加熱し、濾別せる液汁の色調は普通醤油に近似し、後長時間放置するも沈澱を生ずることはない。上記の結果から鮭鱒內臓の消化液を pH 6.6～6.2 となし、一定時間加熱殺菌し濾過せる液汁に鹽酸を加へて pH 4.8 附近にし、普通醤油の pH 價に近似せしめた。

上記の如くして製成せる鹽魚汁を分析せる結果は第6表の如くである。

第6表 製成せる鹽魚汁の成分

試料番號	1	3	5	7
pH	4.8	4.7	4.6	4.7
比重	1.1525	1.1494	1.1543	1.1317
全窒素(%)	1.67	1.64	1.62	1.58
アミノ酸態窒素(%)	0.91	0.82	0.88	0.73
鹽分(%)	17.64	17.43	16.19	16.11

鮭鱒內臓の醸藏中に分離せる細菌に就いて 前記の鮭鱒內臓消化液は分解途上にあり、內臓自身の自己消化以外に細菌の作用も之に與つてゐるもので、之等の細菌を解明せんとして次の如き實驗を行つた。

細菌の分離: 消化中の原料から細菌を分離するに當り培養基として 10% の食鹽を含有するブイヨンを使用した。即ち原料を殺菌したピペツトで吸上げ之を殺菌生理的食鹽水 10 cc 中に入れよく攪拌混合し、之を前記食鹽添加ブイヨンに 1～3 白金耳をとつて接種し、之を培養した。各原料とも各々 1～2 日にてブイヨンを溷濁せしめ、沈澱を生ぜしめた。こゝにて各試料に就き檢鏡するに殆んど純粹培養の形で1種の球菌をみた。次に之を 15% の食鹽含有ブイヨンに接種し、培養するに 2～3 日にて發育するをみたので 15 %食鹽を含有する寒天培養基を用ひ平板培養として 37°C で培養を行つた。こゝに發育せる各聚落共に球菌1種のみであつた。次にそれら發育せる聚落を 20% 食鹽含有ブイヨンに接種培養し、更に 20% 食

* 色調の赤橙率とは濾液をロヴィボンド比色計にて測定した數値から次の如く計算した

$$\frac{\text{赤色}}{\text{黄色}-\text{青色}}=\text{赤橙率}$$

鹽含有寒天を用ひ平板培養を行ひ聚落を形成せしめ、之を 20% 含有食鹽寒天斜面培養基にて純粋培養とし、形態及び性質を檢した。

分離せる細菌の記載: 形態:—球狀（直徑 2 μ)、グラム陽性、活潑なる運動をなす。

培養的性質:—寒天聚落: 白色不透明、小圓、稍々隆起、細粒狀構造。膠質聚落: 圓形、白色又は淡黃褐色、周圍不規則的截裂狀、顆粒狀、皿狀液化。膠質穿刺: 漏斗狀液化。寒天劃線: 白色、隆起、光澤、凝結水透明。馬鈴薯: 灰白色、隆起。牛乳: 凝固せず。ブイヨン: 溷濁沈澱、硫化水素を形成す。

生理的性質: 馬鈴薯上にて色素形成す、グルコース、フラクトース、ガラクトース、マンノース、ラクトース、サツカロース、マンニツト、イヌリン等の糖類を分解して酸を形成するも瓦斯を發生せず硫化水素を形成するもインドールを形成せず。

類緣: 此の細菌は BERGEY の分類法にて *Micrococcus conglomeratus* に類似するが、馬鈴薯上に發育する點を異にする。

ブイヨン中の耐熱性: 本菌はブイヨン中では 69°C で 30 分間の加熱に耐えるが、73°C 30 分間では死滅する。

pH に對する關係: pH 5.8 及び pH 6.6 の範圍に於いて發育する。

分離菌の蛋白質分解力: 生鮮な鯖の細碎肉を用ひ、食鹽 20% を添加し、10 倍の水を加へ、前記分離菌の斜面培養より 10 白金耳をとり接種し、37°C に培養し、各時間毎に培養液を濾過し分析して分解程度を見た。その結果は第 7 表の如くである。

第 7 表　分離細菌の蛋白質分解力

	5 日 間		10 日 間		15 日 間	
	細菌添加	細菌不添加	細菌添加	細菌不添加	細菌添加	細菌不添加
比　重	1.1529	1.1463	1.1488	1.1427	1.1514	1.1488
pH	5.5	5.5～5.6	5.4	5.6	5.7	5.7
全 窒 素 (%)	0.31	0.39	0.36	0.47	0.36	0.46
水酸化銅にて沈澱する窒素(%)	0.23	0.20	0.16	0.15	0.13	0.15
アミノ酸態窒素(%)	0.09	0.05	0.13	0.11	0.13	0.12
アンモニア態窒素(%)	0.007	0.01	0.008	0.014	0.02	0.04
アミノ酸態窒素 / 全窒素 (%)	29.04	12.82	36.28	23.40	36.28	26.09

上表をみるに本菌を添加せるものは添加せざるものに比し分解は著しく行はれ、放置日數の進むに從つてアミノ酸態窒素の全窒素に對する百分率は增加し、15 日間の培養で約 10% の差をみることが出來る。

鮭鱒內臟の消化後の殘渣に就いて　前記の如く鮭鱒內臟を消化後、消化液汁と殘渣とに濾別したが、この殘渣の利用に就いて、次の如き二三の實驗を行つた。

消化殘渣の化學的成分: 殘渣は乾燥後分析したが其の化學的成分は第 8 表の如くである。

第 8 表　內臟消化後の殘渣（乾物）

水　分	5.45	粗 蛋 白 質	28.26
乾 物 量	94.55	蛋 白 質 窒 素	2.90
灰　分	21.62	純 蛋 白 質	18.49
有 機 物	72.93	非 蛋 白 質 窒 素	1.62
鹽　分	9.97	アミノ酸態窒素	0.91
粗 脂 肪	35.49	非アミノ酸態窒素	0.71
全 窒 素	4.52	還 元 糖	—

消化殘渣の利用：前記の如き殘渣を利用して再び鹽魚汁の原料たり得るか否かを見る爲め、鹽酸分解を行つたが、分解液汁は非蛋白質窒素に富み、アミノ酸態窒素は全窒素に比し著しく少量である爲め鹽魚汁原料としては不適であることを知つた。又魚類の餌料化についても實驗を行つたが粗脂肪が多量で、脫脂の困難と消化率の低い爲め之が利用も餘り期待は出來ないようである。

日本水產學會誌第十二卷第六號．昭和十九年三月．

醱酵法に依り製造せる魚類內臟アミノ酸の榮養價に就て

福原忠信

（北海道水產試驗場）

醬油は在來調味料としてのみ考へられ、其の榮養價値に就ては殆んど考慮されて居なかつたが、成人一日の攝取量は 50～70 cc に達し食糧の約 10% に相當し、醬油の榮養價の如何は相當考慮せらる可き問題である。

近來醬油中のヒスタミンに就ては相當論議されて居るが、此の問題に就ては後報に讓り玆には唯醬油中のアミノ酸のみに就て論ずる事とする。

新醬油製造工程概略　試料は函館市ミクニ食品株式會社に於て試製せるもので、製造工程の大要は次の通りである。

（イ）溶解：產地から鹽藏集荷せる內臟原料を溶解槽に移し、50～60°C に加溫し、數時間攪拌機を以て攪拌すれば、內臟中に含有せられる酵素の作用に依り大部分は溶解する。

（ロ）濾過：溶解液中の夾雜物をバルク遠心分離機を以て大部分除去し、更にシャープレス遠心分離機に掛けて脂肪を分離する。

（ハ）酸分解：脫脂液を加溫豫熱機にて加溫し、分解槽に移して鹽酸及醬油粕を添加して酸分解を行ふ。

（ニ）中和：酸分解液をフィルタープレスを以て濾過し、濾液をソーダ灰を以て中和後アミノ酸貯藏槽に移して浮滓を沈澱せしめ、樽詰してアミノ酸液とする。

（ホ）醱酵熟成：アミノ酸液を更に熟成せしめて新醬油を製造する場合には、之に澱粉二番粉（糊化したもの）10%、代用麹 10% 及醬油粕 10% を添加し、約 1 ケ年醱酵熟成せしめたる後搾汁し、火入れを行つて製品とする。

柔魚、鮹及鰛內臟を原料として上述の方法に依り製造した新醬油は、魚臭は殆んど無く、普通醬油と比較して旨味は數等優れて居る。

窒素の分布　前述の試料に等量の濃鹽酸を加へ、24 時間加水分解を行つた後、バンスライク法に依り窒素の分布を調べた結果は第 1 表の通りである。因に該醬油中には蛋白分解物以

第 1 表　新醬油窒素の分布（鹽酸可溶窒素 100 分中）

	普通醬油	柔魚醬油	鮹醬油	鰛醬油
アンモニヤ N	15.16	13.26	14.62	14.95
ヒューミン N	6.30	3.87	2.53	2.19
アルギニン N	9.83	10.92	9.44	8.50
ヒスチヂン N	10.12	8.88	9.85	10.51
リヂン N	6.28	10.58	10.57	11.36
シスチン N	0.49	0.44	0.98	0.65
モノアミノ N	51.42	52.72	52.40	50.75
同上非アミノ N	5.17	1.30	4.96	5.77
合計	99.60	100.67	100.39	98.91

外に食鹽、炭水化物其他の不純物を含有して居るため、之等に因る誤差も考へられるが、本實驗では比較値を求めるのが主眼であり、之を考慮に入れない事にした。

此の表から判る様に四者共アンモニヤ窒素及ヒユーミン窒素は非常に多く、普通の肉蛋白の約倍量含まれて居る。之は前に述べた様に蛋白を精製しなかつた爲であらう。

榮養上必要なるディアミノ酸に就て普通醬油と新醬油とを比較するに、ヒスチヂン窒素及シスチン窒素の割合は何れも大差無いが、リヂン窒素は後者の方が何れも著しく多量である。之は前者の原料が植物性なるに反し後者は動物性原料を使用した爲である。

尙本表から計算して醬油 100 cc 中に含有せらるゝアミノ酸量を算出すれば第 2 表の如くなる。

第2表　醬油 100 cc 中に含有せらるゝディアミノ酸量(g)

	普通醬油	柔魚醬油	鮪醬油	鰮醬油
アルギニン	0.31	0.50	0.43	0.39
ヒスチヂン	0.38	0.53	0.54	0.58
リヂン	0.34	0.81	0.82	0.89
シスチン	0.04	0.06	0.11	0.09
合計	1.07	1.90	1.90	1.96

卽各種ディアミノ酸の量は新醬油の方が普通醬油に比し遙に多量で、就中リヂンは後者の約 2.5 倍に達して居る。而してディアミノ酸の含量は、前者は後者の倍量近くに達して居る等の點を併せ考へる時新醬油は在來の醬油に比し遙かに榮養價の高いものと考へられる。

普通肉蛋白中のディアミノ酸の量は 20% 內外であるから、新醬油 100 cc 中のディアミノ酸 2 g は肉蛋白の 10 g に相當する。成人 1 日の醬油の攝取量 50～70 cc を全部新醬油で置き換へるとすれば、その中に含まれるアミノ酸は 5～7 g の蛋白質に相當し、之を吾人の健康保持上日々攝取すべき動物性蛋白質の 1 日の必要量 20 g に比較するならば、其の 25～35% に相當するから、動物性蛋白質の不足せる現時忽にすべからざる問題である。

尙新醬油の榮素價値を論ずる上には當然ヒスタミン等に就ても考慮しなければならぬが、其の量は普通醬油其他種々の食品中に含有せられる量と餘り著しい差違は無く、又製造方法に注意すれば、其の含量を減少せしめる事が出來るものであるから、特別重視すべき問題では無いと思はれる。

尙之等の點に就ては動物試驗施行の後改めて報告する事とし、玆では省略する。

要約　我々が 1 日に攝取する醬油の量は 50～70 cc に達し、此の量は食糧の約 10% に相當して居るから、在來の醬油の代りに新醬油を攝取すれば、我々の健康保持上必要なる動物蛋白 20 g の 25～35% を補給する事になり、而も是等のアミノ酸は普通の肉蛋白に匹敵する榮養價を有するものであるから、新醬油は獨り調味料としてのみならず、榮養上にも亦重要なる意義を有するものと考へられる。

日本水產學會誌第十二卷第六號．昭和十九年三月．

厚岸灣及び厚岸湖の鰊に就て

I 沼　鰊

佐　藤　信　一

（函館高等水產學校動物學教室）

厚岸灣及び厚岸湖に於ける鰊に就ては曩に山口氏[5]に依つてその生態の一部が報告され、藤田、小久保兩氏[2]に依り春季厚岸灣及び厚岸湖に產卵回游なす魚群は此の地方特有の純粹群を形成し、樺太の富內鰊及び本州の涸沼鰊と稱する鰊と同樣、主として湖沼性のものである事が明にされた。北海道水產試驗場ではこの種族の增殖を圖り昭和4年以降同9年迄人工孵化を試み、その經過報告は隨時報告されてゐる[4]。筆者はこの湖沼性の純粹群と認められている厚岸鰊についてその生態を調查中、この地方での魚群に對する名稱はきはめて混亂しているのみならずこの種族の特徵は未だ明にされて居ない事を知つたので、本文では灣內及び湖內で漁獲される鰊の漁期及び魚體に依つて生態の大略を豫察し、主として所謂沼鰊に就いて觀察した結果を述べる。本文を草するに當り懇切なる御指導を賜つた北海道帝國大學理學部犬飼哲夫敎授に感謝の意を表す。猶材料の蒐集に際して援助下された厚岸臨海實驗所の所員諸氏並に厚岸町漁業組合、養殖組合の諸氏、特に羽田良禾、森三次、淺野政勝、服部貞次郎の諸氏に謝意を表する。本研究は犬飼哲夫敎授の許にて文部省科學研究費の一部を使用した。併せてこゝに謝意を表す。

魚群の名稱と種族　既に發表せられた記載及び當業者間では漁期、魚體の特質、棲息狀態、回游狀態に依り種々な名稱が用ひられて居る。例へば冬鰊、春鰊、櫻鰊、夏鰊、秋鰊、大羽、中羽、小羽鰊、小鰊、油鰊、沼鰊、群來鰊、根室落等の如くで、是等が示す魚群を嚴密に區分する事は困難で相當な混亂は免がれ無いが、生態的に見て便宜な名稱を主として相互間の關係を見ると次の三群に分る事が出來る。

沼鰊：秋期 10 月下旬より春期5月上旬頃まで厚岸灣內及び湖內で漁獲され冬期は湖內でのみ漁獲される。秋鰊、冬鰊、春鰊、大羽鰊及び產卵期の群來鰊と云はれるものの一部を占めて居る。

根室落：春期5月上旬或は中旬以降下旬まで灣內で漁獲されるもので藤田、小久保兩氏[2]に依つて群來鰊、山口氏[5]の東海岸產卵鰊と云はれるものに相當する。當業者は櫻鰊とも云ふ。

小鰊：5 月下旬より8月上旬に至る間灣內で漁獲され夏鰊、中羽、小羽鰊、油鰊と云はれる。山口氏[5]は魚體の大さに依り、大葉、中葉、小葉と分け、その內大葉及び中葉の一部の比較的大形のものを油鰊と稱して居る。

是に依つて見ると厚岸灣に春季群來し產卵する鰊には通稱沼鰊及び根室落の二群があることが察知せられるが、兩者が棲息狀態を異にする獨立せる種族であるか或は單に回游期の異つた群團であるかは未だ決定されて居ない。藤田、小久保[2]兩氏が湖沼型の純粹群として厚岸鰊と名づけたのは後者の根室落と呼ばれるものである。

魚獲狀況より見た沼鰊の生態的觀察　前述の如く沼鰊はその形態よりして大羽鰊、漁期に依り秋鰊、冬鰊、春鰊と云はれるもので漁法は時期に依り異つておりその棲息狀況は未だ明瞭で無いが大略次の如くである。

灣外に於ては鰊漁獲が行はれ無い爲に外洋の棲息狀況は不明であるが、屢々春、秋及び冬期に亙つて厚岸沖合より色丹沖合に亙り約 40 尋より 70 尋の深度で底曳網、底延繩で漁獲される鰊が業者に依り大羽鰊であると云はれて居る。併し筆者は未だ資料を有しない爲、沼鰊と同じものであるが否かは決定し得ない。

秋期 10 月下旬或は 11 月上旬頃から灣內及び湖內に洄游し來る群は普通は漁獲も少く湖內でチカ (*Hypomesus japonicus*), キウリ (*Osmerus dentex*) 等の曳網に混獲される程度である。この所謂秋鰊は年に依つて大量に漁獲される事があり往時床丹沖合より厚岸町沖合で刺網で漁獲せられた記錄もある(藤田、小久保[2])。近年の例としては昭和 15 年に於ては 11 月上旬より灣內に洄遊が見られ此の月の中旬を最盛期として盛んに漁獲された。漁具は刺網で漁場は主として灣の東岸である。漁獲狀況より見て實驗所沖合が最も早く、續いて築紫戀、床潭沖、大黑島の內灣沖、アイカツプ沖合及びバラサン岬の沖合の順に漁場の移動が見られた。實驗所沖では 11 月 8 日より 27 日迄の漁期を通じて常に多少の魚群が見られた。此の樣に大きな魚群が 11 月に灣內に入る事は稀な例である。此の年の秋鰊の測定に就いては此の研究に記載はないが例年の場合の一例として昭和 9 年 10 月 29 日に湖內で曳網に依つて得た材料は次に示すが如く、魚體の全長 324 mm～232 mm、平均 282.6 mm で、體型は沼鰊で藤田，小久保兩氏[2]の云はれる如く冬鰊の起りであると考へられる。

冬期は湖內で氷下待網に依つて漁獲され、所謂冬鰊である。湖內の結氷が未だ充分でない時は氷船を使用する場合もあるが、普通は氷上で操業出來る 12 月中旬以降より漁獲される。漁期は大略 12 月中旬より 3 月中旬の解氷期まで最盛期は 2 月上旬を中心として居る。漁場は湖內一面に亙つて居るが、主として神岩、猫ノ澤、東梅、ホロニイタイ沖合で通稱大瀨戶、袋瀨戶、中ノ瀨戶、種螂瀨戶等の湖切りを中心として居る。一般に初漁期には東梅及び猫ノ澤沖合で漁獲が見られ後、神岩、ホロニイタイ沖合で漁獲される樣になる。例へば昭和 14 年度の冬期の漁況の一部を見ると、初漁日は 13 年 12 月 10 日で一網に 1—2 尾の少漁で 12 月 31 日より 1 月 3 日迄は東梅及び猫ノ澤沖合で一網 1 日平均 400～700 尾の漁獲があり 4 日及び 5 日は神岩、ホロニイタイ沖合で一網 1 日の平均 100～150 尾の漁獲があつた。1 月 23 日迄の總計は約 112,000 尾であるがその大半は神岩方面で例へば漁獲の多かつた 1 月 21 日で見ると約 4,500 尾の內 3,500 尾を占めて居る。

春期には例年 3 月中旬に湖水の解氷が始り灣に流出する。是と同時に結氷下で越年した鰊は一時灣內に出で、3 月下旬より 4 月下旬或は 5 月上旬に至る間に外洋より新しく群來する魚群と共に磯に寄り產卵する。此の群が一般に春鰊或は群來鰊と稱せられる。

尾鮫沼に見られる如く(小久保、手塚[3])解氷が流出後も湖に止り產卵後に至つて外洋へ移動するか、或は解氷と同時に灣內及び灣外に出で再び外洋より新しい群と共に入り來るか否かは斷定出來ない。併し昭和 15 年度に見られる如く外洋よりの群來が殆ど無い場合にも湖內で漁獲されて居た事實もあり、少くとも群の一部は湖中に止まり產卵すると考へられる。

春鰊の漁獲狀況は初期では灣の西岸、卽ち仙法寺、苫多沖合に多く盛期には次第に新龍沖

合より湖内へと移動する。其の後再び灣内一面に漁獲される様になり厚岸町沖及びバラサン沖などでも漁獲される。漁具は刺網である。産卵期及び産卵床に就いては山口氏[5]は3月より5月上旬に磯又は湖中に産卵すると云はれ、藤田、小久保兩氏[2]は3月湖中に産卵すると述べられてゐる。年に依つて異るが一般に春鰊の産卵期は3月下旬より5月上旬に至る間と考へられる。同地の漁業組合に依る人工孵化に使用される、主として湖内で漁獲される親魚は昭和12年では3月25日より5月11日、昭和13年では3月22日より5月1日、昭和14年では3月30日より5月18日の間に漁獲されたものである。

産卵床は年に依つて異るが主として湖内で見られ、灣内では仙法寺、苫多沿岸の海草の繁茂する2～3尋の磯に産卵する。魚群の大きい年には新龍の沿岸でも見られる。

種族 (Race) に關する觀察 材料及び方法。 觀察に用ひた材料は1938年4月以降1940年迄の間に灣内及び湖内で採集された沼鰊で冬鰊及び春鰊の各々2組、225尾よりなつて居るが、その採集日、漁獲方法及び漁獲場所は次の如くである。

第 1 表

組番號	採集日	個體數 ♂	個體數 ♀	全長 (mm)	漁獲場所及び方法
I	'39. I. 1	18	32	295～265	厚岸湖 氷下待網
II	'39. II. 12	22	22	332～265	〃 〃
III	'38. IV. 7～13	22	29	348～229	〃 刺網小建網(水網)
IV	'40. IV. 11～13	30	50	332～274	〃 刺 網

此の内第 III 組の 34 尾は生の狀態で觀察し殘りの 191 尾は 10% ホルマリン液に保存し測定に用ひた。測定方法は日本産鰊の種族 (Race) の研究に藤田、小久保兩氏[2]に依つて用ひられた方法に從ひ、測定事項は小久保、手塚兩氏[3]が尾鮫沼の鰊についての研究に大略從ひ、頭長、稜鱗數及び背鰭長に主點を置いたが次の如くである。1. 全長 (*T*) 2. 體長 (*T-cd*) 3. 體高 (*B.h*) 4. 頭長 (*Lcpl*) 5. 背鰭長 (*Ds*) 6. 稜鱗數 (K_2) 7. 年令 (Age) この他體重に就いては春期 4 月の材料で生殖巢との關係を觀察する目的で生の 33 個體を測定したのみで未だ充分で無い。

測定に依つて得られた指數の平均値、標準偏差及び蓋然誤差を求め先に藤田、小久保[2]小久保、手塚[3]氏等に依つて種族の決定されてゐる海洋型及び湖沼型のものと比較した。その方法は Blocн ('08) に依つて用ひられた

$$G_1-G_2 \geqq 3\sqrt{SF_1^2+SF_2^2}$$

の式を適用した。この場合 G_1 及び G_2 は二者の平均値で、SF_1 及び SF_2 は各々の蓋然誤差 $\left(0.675\frac{\delta}{\sqrt{n}}\right)$ である。

厚岸灣内で漁獲される他の種族即ち小鰊、厚岸鰊（藤田、小久保[2]）との比較は次の機會に述べる。

測定結果 上述の方法に依つて 4 組 191 尾の測定せし結果は次の如くである。

1) 全長 (T): 測定に用ひた魚體を通じて見ると全長 (T) は 356 mm より 229 mm に及んで平均値は 293.8 mm である。是を各組で見ると(第 1 表)、冬期 1 月では 295 mm～

第 2 表

Date	Number	T	T-cd	B. h	Lcpl	Lcpl/T ×1000	Ds	Ds/T ×1000	Age	K_2
'39 I. 1	50	278.4	233.6	58.7	54.2	194.9 ±4.353	32.04	115.4 ±5.423	5-3	11.30 ±0.889
'39 II. 12.	44	290.6	242.9	61.9	56.2	193.2 ±4.059	32.9	112.9 ±5.554	6-3	11.11 ±0.5313
'38 IV. 8-13	17	277.8	235.9	54.3	52.1	190.4 ±7.419	31.4	113.1 ±4.20	6-3	11.06 ±0.707
'40 IV 11-13	80	308.4	258.5	62.6	58.2	189.5 ±4.285	35.5	115.7 ±5.734	7-3	1.110 ±0.830
Mean of all specimen.		293.8	246.4	60.7	56.2	191.9 ±5.082	33.7	114.7 ±5.45		11.11 ±0.8102

265 mm で平均 278.4 mm. 2 月で 332 mm～265 mm で平均 290.6 mm. 春期 4 月のものでは昭和 15 年度では 356 mm～274 mm で平均 308.4 mm であるが 13 年度では 335 mm～229 mm で平均 277.9 mm で大略 1 月の平均値に近い。是に依つて見ると灣及び湖に冬期回遊し來る魚群は北海道西海岸の春期の回遊や尾鮫沼で見られる様な顯著な魚體の變化は見られ無い。即ち湖に入る最初の群は魚體が大で從つて年齡も大であるとは決定出來無い。これは筆者の材料が採集年度が異る爲か、或は漁獲方法が冬期と春期と異ることにも原因すると考へられ簡單に比較し結論することは困難である。春期の產卵鰊にのみ限つて考へると初漁期ほど魚體は大で終漁期になるに從ひ小さくなると一般に業者に依り述べられて居るが今後の精査を必要とする。

2) 體高 (B. h): 體高は尾鮫鰊(小久保、手塚[3])に見られる様に頭長に比較して大なのが普通で、冬及が春期の 191 尾を通じて體高は 74～40 mm、平均 60.7 mm で頭長の平均 52.2 mm に比較し 4.5 mm 大である。稀に頭長より小さい場合もあるが冬期で 2 尾、4 月の放卵後のものに 9 尾見られたのみである。

3) 頭長 (*Lcpl*): 頭長の全長に對する比は年齡に依つて變化する事は一般に知られて居るが、この觀察では年齡別に比較するに個體數が充分で無いので全體を通じての頭長のみを觀察した。頭長の全長に對する比の 1,000 倍の數を指數として表すと (*Lcpl*/T ×1,000) 177 より 211 迄の變異が見られ、平均値並に標準偏差は 191.9±5.082、蓋然誤差は 0.248 である。

藤田、小久保[2]、小久保、手塚[3]の諸氏に依ると日本產の各種族の鰊は頭長は南方に產する程小になると云はれて居る。即ち各地の種族の頭長の指數を便宜上 100 を除いた數で表すと次の如くになる。是に依つて見ると厚岸產の沼鰊では北海道鰊よりも小で、むしろ浦鹽及び涸沼鰊に類似して居る。

第 3 表

1.	富内鰊	109
2.	樺太鰊	103
3.	北海道鰊	102
4.	浦鹽鰊	88
5.	朝鮮鰊	85
6.	厚岸沼鰊	92
7.	尾鮫鰊	82
8.	田代島鰊	97
9.	涸沼鰊	88

北海道鰊では平均値、標準偏差は 202.0±3.7276 で蓋然誤差は 0.5926 であるから、沼鰊との平均値と蓋然誤差との關係は次の如くである。

$$\frac{M_1-M_2}{\sqrt{SF_1^2+SF_2^2}}=18.6$$

亦涸沼鰊では平均値並に標準偏差は 188±5.066, 蓋然誤差は 1.1390 であるから兩者の關係

は次の如くである。

$$\frac{M_1-M_2}{\sqrt{SF_1{}^2+SF_2{}^2}}=2.8$$

標準偏差は現在迄に知られて居る最大の涸沼鰊よりも少しく大きく、勿論北海道鰊、樺太鰊の變異範圍を比較して見ても明に區別し得る（第 1 圖）。

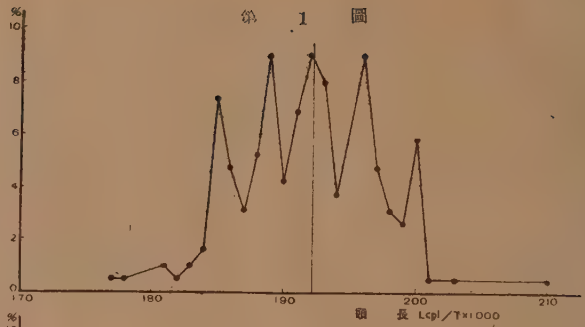
4）背鰭長（*Ds*）：背鰭基底長の全長に對する比の 1000 倍を指數とすると（*Ds*/*T*×1000）は 97 より 125 迄の變異が見られる（第 2 圖）、平均値並に標準偏差は 114.7±5.45 で蓋然誤差は 0.2665 である。

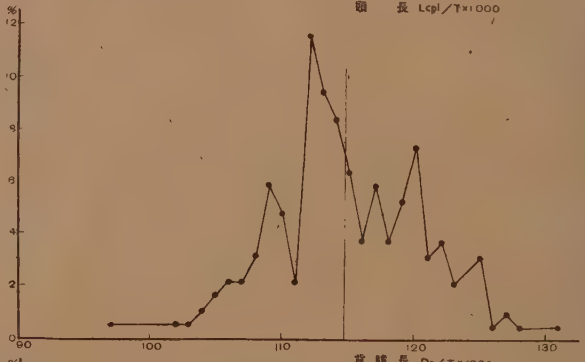
一般に背鰭長は頭長の場合と反對に南方の種族程長く北方産程小さくなる傾向があると述べられて居る（藤田、小久保[2]、小久保、手塚[3]）今便宜上指數の 100 を除いた數値で厚岸産の沼鰊と各地のものを比較したのが第 4 表である。即ち沼鰊では北海道鰊よりも長く、朝鮮鰊と尾鮫鰊の中間型を示して居る。朝鮮鰊では平均値、標準偏差は 114.0

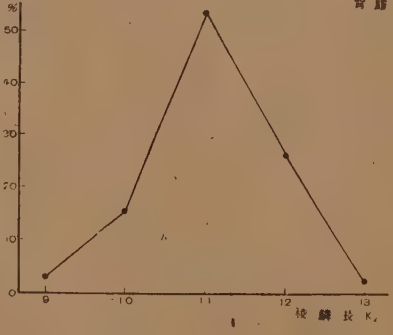
第 4 表

1.	富内鰊	7
2.	樺太鰊	7
3.	北海道鰊	9
4.	浦鹽鰊	12
5.	朝鮮鰊	14
6.	厚岸沼鰊	15
7.	尾鮫鰊	19
8.	田代島鰊	20
9.	涸沼鰊	19

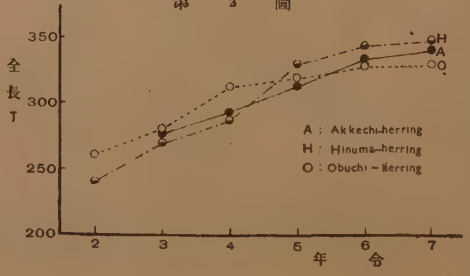
第 1 圖







第 2 圖



±5.63、蓋然誤差は 0.5366 であるから沼鰊との平均値と確率誤差との關係は次の如く 1.2 で近緣を示して居る。

$$\frac{M_1-M_2}{\sqrt{SF_1^2+SF_1^2}}=1.2$$

又尾鮫鰊では 118.7±5.2 で蓋然誤差は 0.387 で沼鰊との關係は次の如くである。

$$\frac{M_1-M_2}{\sqrt{SF_1^2+SF_1^2}}=8.5$$

それ故沼鰊の背鰭長は尾鮫鰊よりもむしろ朝鮮鰊に近緣である。

5) 稜鱗數 (K_2): 稜鱗數 (K_2) の平均値並びに標準偏差は 11.11±0.812 で、その變異族は第1圖下段に示す如く 9 より 13 までありその內 11 の場合が最も多い。これを他の種と比較すると（藤田、小久保[2]小久保、手塚[3]）尾鮫鰊及び涸沼鰊等の湖沼型に比較して平均値は小さく、むしろ海洋型である北海道鰊と朝鮮鰊の中間にあつて浦鹽鰊に近い數値を示して居る。即ち第5表の如くである。浦鹽鰊の平均値並に標準偏差は 11.14±0.6、蓋然誤差は 0.0572 で、沼鰊の蓋然誤差は 0.063 であるから、平均値と蓋然誤差の關係は

第 5 表

1.	富內鰊	10.60
2.	樺太鰊	10.67
3.	北海道鰊	10.73
4.	浦鹽鰊	11.14
5.	朝鮮鰊	11.20
6.	厚岸沼鰊	11.11
7.	尾鮫鰊	11.40
8.	田代島鰊	11.45
9.	涸沼鰊	11.64

$$\frac{M_1-M_2}{\sqrt{SF_1^2-SF^2}}=0.43$$

で近緣を示して居る。湖沼型の內で最も近い數値を示す尾鮫鰊の平均値並びに標準偏差は 11.40±0.748, 蓋然誤差は 0.063 で厚岸產の沼鰊との關係は次の如し。

$$\frac{M_1-M_2}{\sqrt{SF_1^2+SF_2^2}}=14.4$$

6) 生殖巢: 生殖巢は 4 月產卵期の新鮮な材料 33 個體についてのみ觀察した。その結果は第6表の如くである。

第 6 表

性	個體數	體長 (T)	體重	生殖巢重量/體重		抱卵數	
				範圍%	平均%	範圍	平均
♂	13	345～280	405～188	26.22～13.39	21.3		
♀	20	338～290	368～214	33.61～15.83	23.2	75480～36408	52345

即ち 3～5 年生の卵巢の平均重量は 23.2% でこれは涸沼鰊の 4 年生の 25% に比較し稍少く、3 年生の 33% より著しく少い。多期の未熟な生殖巢に就いては今後の觀察を必要とする。

抱卵數は平均 52,345 個を數へることが出來たが、これは北海道鰊の 33,415（藤田、小久保[2]）及び尾鮫沼の 35,400（小久保、手塚[3]）に比較して著しく多數であるが測定尾數が僅少な爲、今後の精査が必要である。卵は完熟の狀態で 1gr 中に 990～790 個を數へることが出來、平均 888 個である。

7) 年齡及び生長: 年齡は鱗に依つて觀察した。全般を通じ 3 年生より 7 年生までの魚

體が見られ、その内 4 年生が最も多く 47.1% を占め、3 年生は 33.0%、殘りの 19.9% が他の年齢のものである。各年齢別で出現率及び體長を見ると第7表の如くである。

第 7 表

年齢	個體數	出現率(%)	體長 (m.m)	
			範圍	平均
3	63	33.0	230～317	278.3
4	90	47.1	229～321	292.6
5	27	14.1	270～346	312.6
6	8	4.2	308～348	333.3
7	3	1.6	337～346	341.7

即ち 3 年生の 278.3 mm に對し 4 年生は 5.1% の生長を示し、5 年生は 4 年生に比較し 6.8%、6 年生は 5 年生に對し 6.6%、7 年生は 6 年生に對し 2.5% の生長率を示して居る。これを他の種族に比較して見ると（藤田、小久保[2]、小久保、手塚[3]）、富内鰊よりは明に生長が盛んで後者の 7 年生の 258 mm に比較すると 341 mm の平均値を示して居る。浦鹽鰊とは 3 年生の平均値は殆ど同長であるが浦鹽鰊の生長は早く、7 年魚で 4.0% の差が見られる。これに反し北海道鰊は生長が遲く、8 年生で大略厚岸沼鰊の 6 年生に相當する平均値を示す。これに依つて見ると生長の狀態では所謂日本海鰊 (Japan sea herring) よりもむしろ湖沼型の尾鮫涸沼鰊に類似して居る第 1 圖下段。

摘 要

1、厚岸灣及び厚岸湖に見られる鰊は生態的に見て生棲狀態及び回遊狀態の異る三種族に分け得る。即ち所謂沼鰊、根室落、小鰊で、後二者は現在迄各々厚岸鰊、北海道鰊とし知られて居る種族である。

2、沼鰊の灣及び湖に回遊し來るのは例年 12 月中旬(早い年には 11 月上旬) より 5 月上旬頃迄で、所謂秋鰊、冬鰊、春鰊と云はれる魚群をふくんで居る。

3、産卵は 3 月下旬より 5 月上旬頃までの間に主として湖內及び灣內の西岸の磯が見られる。

4、魚體は冬鰊、春鰊を通じて 3 年生より 7 年生のものが見られ、その內 3 年生及び 4 年生のものが最も多い。

5、冬期及び春期の魚體を比較すると、冬期は概して年齢若く魚體も小さい傾向がある。これは魚群の年齢組成が時期に依つて異る爲か、漁法に依つて漁獲される魚體の異る爲か確定しない。

6、沼鰊の種族の特徵としては、主として頭長、背鰭長、稜鱗數をもつて他の種族と比較した。頭長は涸沼鰊のそれに近似値を示し、背鰭長及び稜鱗數は各々朝鮮鰊及び浦鹽鰊に近緣なる事を示して居る。

7、成熟した生殖巢は雌で體重の 23.2%、雄で 21.3% 平均 22.4% を占めて居る。

8、生長度は涸沼鰊及び尾鮫鰊の湖沼性の種族に類似し、浦鹽及び北海道鰊と明に區別し得る。

文　　献

(1) Fujita, T. & S. Kokubo: Studies on the Race of Japanese Herring. Proc. 3rd Pan-Pacific Sci. Cong., Tokyo pp. 2253–2256, 1926.

(2) 藤田、小久保：鰊の研究、水産研究彙報、1 (1)、1927、7～140.

(3) Kokubo, S & T. Tezuka: Brief observation on the Biology of Herring (*Clupea pallasii* C. &. V.) Which migrates into Lake Obuchi, a Brakish Lake in Aomori Prefecture, Japan. Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Ser. 4, 12 (4), 1938, 639～670.

(4) 水産試驗場旬報：No. 49, 173, 190, 196, 208, 210, 230, 231, 232, 245, 246.

(5) 山口元幸：鰊習性に關する調査、水産調査報告 17～18 册、1926,

日本水產學會誌第十二卷第六號、昭和十九年三月、

泥土による鮑の被害に就て

五十嵐彥仁

(北海道水產試驗場)

緒言 工場排水や鑛山の排液によつて水族の障害を受くる事はよく知られた事實であるが、其の中に含まるゝ泥土のみによる被害も亦輕視出來ぬ。卽ち鑛害としては貧鑛處理の場合の浮游選鑛排泥土、金鑛精錬の際の鑛滓泥土、或は硫黄精錬の際の排棄灰等が河川を通じて海に入り水族に及ぼす被害が之れである。併し單に洪水による丘陵地濁水の流入によつても亦水族に障害を及ぼす事は屢々經驗せらるゝ所である。筆者は之等の泥土が如何なる機構によつて水族に被害を及ぼすかの實驗的研究を行つたものである。

實驗方法 海水 3～5 *l.* を圓筒硝子器に滿へ、硝子器の外部を流水で冷却しつゝ鮑 2 箇宛を其の中に入れて後泥土水を注ぐ。此の泥土水は 100 cc 中泥土 11～22 g を含むものであつて 100～500 cc を加ふると同時に硝子棒を以て攪拌し放置する。此際泥土は海水によつて凝集を起し速に器底に沈積する。(北水試事業旬報第 426 號、昭和 14 年) 此の際ゲル狀となつて沈着した泥土の爲めに覆はれた鮑は一種の退避運動をなしつゝ終に斃死する。卽ち鮑の觸角の運動停止するを待つて斃死と判定し致死時間となした。解剖の結果は鰓部に泥土が密着して居る。(2 箇の平均時間を測つた)。又一方に於ては泥水に換ふるに淡水を以て行ひ、之れが比較試驗となした。鮑は鉤獲法で漁獲し 1～4 日間蓄養して元氣を恢復したものである。

尙泥土の海水によつて凝集する狀況は肉眼で明確に判別し得らるるが淡水及び海水によつて凝集沈降せらるゝ粒子の大小によつても明にせらるゝ所である。卽ちアツターベルグ氏の方法によつて分別を行つた結果を第 1 表に揭げて見る。

第 1 表

粒子の大さ (mm)	鑛山排泥土水(舊)%		鑛山排泥土水(新)%		丘陵地粘土水 %	
	淡 水	海 水	淡 水	海 水	淡 水	海 水
0.1 ～0.01	13.45	8.83	5.15	24.49	32.80	27.57
0.01～0.001	36.27	91.16	13.38	70.62	30.31	72.25
0.002 以下	50.26	0.00	81.47	4.89	36.87	0.16

上の表にある鑛山排泥土水の(舊)は工場より排出せられた鑛滓泥土で野外の沈澱地に長時日放置せられしもの、(新) は工場より排出直後のものである。又浮游選鑛の際用ひらるゝ藥品はパイン油、ザンセイト、水硝子、水酸化石灰、曹達灰、硫酸銅等であつて其の極少量を含んで居る。卽ち海水によつて直徑 0.01～0.001 mm の土粒は著しく增加し、又 0.002 mm 以下のものは減少して居る事が判る。

實驗結果(豫備試驗) 第 2 表 (1) 及び (2) は鑛山舊排泥土による結果であるが前者は夏季高水溫時の實驗である。(3)及び (4) は何れも (2) のものと同水溫時季のものである。

第 2 表 (1) 鑛山排泥土 (舊)

硝子圓筒の直徑 (糎)	全水量 l	內 海水の量 l	內 淡水の量 l	水溫	泥土量 %	泥土の堆量 糎	致死時間 時分
18	4	3.8	0.2	21.4	0.212	1.7	8.10
〃	〃	3.7	0.3	21.4	0.318	2.5	5.15
〃	〃	3.6	0.4	20.7	0.424	4.0	4.45
〃	〃	3.5	0.5	20.4	0.530	8.3	2.15
〃	〃	3.3	0.7	20.7	0.742	9.5	3.10
〃	〃	3.0	1.0	20.7	1.06	14.2	1.45
〃	〃	3.6	0.4	19.5	—	—	15.00
(2) 鑛山排泥土 (舊)							
20.5	5.0	4.7	0.3	9.8	0.254	2.0	5.55
18	4.0	3.6	0.4	10.3	0.424	2.0	6.20
〃	4.0	3.5	0.5	10.2	0.503	4.0	6.20
(3) 鑛山排泥土 (新)							
18.0	4.0	3.8	0.2	9.7	0.379	—	18.0
〃	〃	3.7	0.3	9.4	0.568	0.3	6.10
20.5	5.0	4.6	0.4	11.0	0.606	0.5	7.20
〃	〃	4.5	0.5	10.4	0.758	2.3	6.10
18.0	4.0	3.4	0.6	12.5	1.137	3.0	4.35
20.5	5.0	4.0	1.0	10.5	1.516	6.3	3.40
(4) 粘土水							
14.0	3.0	2.7	0.3	10.8	1.20	4.3	3.30
18.0	4.0	3.5	0.5	9.5	1.50	3.5	2.20
〃	4.0	3.4	0.6	11.2	1.80	5.3	2.30
〃	4.0	3.3	0.7	11.4	2.10	5.7	2.15

以上の結果を要約すれば水溫 20 度前後の時では泥土量 0.3～0.4% 堆量 3～4 糎の時に於て 4～5 時間で斃死し、水溫 10 度前後に於ては 6 時間餘で斃死して居る。又新舊鑛山排泥土の間に於ける差は殆んどない。又丘峻地の粘土に於ても全く同樣の結果であつた。卽ち懸游微細泥土が海水中の强電解質に遇つて凝化し、之れによつて鮑に生理的障害を與へた事が判る。只豫備試驗である爲めに粘土や鑛山排泥土の量を同一にしなかつた點はあるが此後の試驗によつて正さうと思ふ。(以上)

日本水產學會誌第十二卷第六號、昭和十九年三月、

外圍の變化が魚類に及ぼす影響

VII、水溫の急變が各種魚類に及ぼす影響。特に寒冷並に熱昏睡に就て。

田　村　　正

(函館高等水產學校)

I、緒言　水中動物は陸上動物に比較すると環境溫度の變化は甚だしく狹いもので JOHNSTONE[5]によれば陸上では (−66.5〜65.0°C) 131.5° の較差があるが、海中ではその 4 分の 1 位の (−2.8〜31.0) 33.8°C の較差に過ぎないと云ふ。然して凡ての冷血動物は各々生活に適した適溫範圍を持つて居り、魚類に於ても廣い範圍の溫度變化に耐える廣溫度性 (Eurythermal) のものと、之に反對に狹溫度性 (Stenothermal) の種類のあることは一般に認められるところである。溫度が魚類に及ぼす影響としては凡ての生理作用に對して規則的な關係にあるもので vant HOFF の法則、ARRHENIUS の法則、溫度係數 (h) の法則、又は積算溫度の法則等が適應され、多くの學者の業績がある。溫度の上昇又は下降が如何に魚類に影響を及ぼすかを見るに古くより觀察が行はれて居り REGNAULT[14] MAUREL & LOGRIFFE[12] KOIKE[8] HATHAWAY[3]等は何れも魚類は種類によつて生活に適する溫度範圍を有することを示してゐる。

從つて魚類にとつては溫度は個體生態的には重要な要因となり、洄游、分布を制約し水溫が生活に不適當となれば冬眠又は夏眠狀態となるものあり、この點に關しては木下[6] (ベラ類)、兵庫縣水產試驗場[19] (王筋魚) の報告がある。又自然界に突然的に異狀水溫に遭遇すれば大群をなして斃死現象が起ることは既に屢々報ぜられるところで、DANNEVIG[2] (タラ)、倉上[10] (イワシ)、早坂[11] (膨湖島魚類)、山內[18] (溫帶性魚類) 等の報告がある。水產上からも魚類の溫度に對する適應性が漁撈、養殖、移殖等に利用されて居る。

本報告に於ては沖繩產珊瑚礁魚、20 種同縣產熱帶性淡水魚、2 種並溫水魚 2 種及び函館に於て實驗せる冷水性鮭稚魚及び溫水魚 4 種に就ての實驗結果に就て述べんとするものである。

本實驗をなすに當り魚類の採集、實驗施設等に多大の御便宜を賜た沖繩縣水產試驗場長大內義男氏並同場技師川越良人氏に感謝し同島產魚類の査定に御盡力下さつた資源科學研究所渡部正雄氏に深謝の意を表す。

II、方法　採集後 2〜3 日生簀船又は水槽中に飼育後强健なるものを撰び實驗に供した。沖繩產魚類に就ては昭和 17 年 9 月に實驗したものでそのときの水溫は 27〜28°C であつたが、函館產魚類に就ては昭和 18 年 3 月水溫 5°C の場合に實驗を行つたものである。

溫度下降。魚を徑約 45 cm のガラス鉢に收容後、徐々に冷水を注ぎ又は氷水を注加し水溫低下せしめた。此の場合下降の速度が重要なる要因となるので 1 分間 1 度宛低下する樣調節した。猶海產魚に就ての實驗に於ては海水に直接氷水を注入すれば鹽分の低下を來す慮があるので豫め大型フラスコに海水を入れこれを氷箱中に入れて冷却したものを使用することゝした。然し乍ら實際には著者の既に實驗せし如く比重の低下に對しては海產魚は比較的抵抗力强く海水含量 10% 水中でも數時間乃至數日間の生存に耐えるものである。

溫度上昇。淡水又は海水を 70～80°C に溫めたものを徐々に水槽內に注加し前回同樣1分間に 1°C 上昇する程度とした。何れの場合も注加は常に平等にし又常に棒狀寒暖計で靜かに攪拌し乍ら溫度を讀み取り、魚に直接冷又は溫水を觸れしめない樣注意した。又水槽內には 2～3 尾の同種の魚を收容したが常に水面を攪拌することにより酸素の不足は補れたものと考へられる。

以上の外突然的に水溫の變化をなさしめる實驗を行つたがこれには任意の水溫槽を數個用意し急激に之に移して觀察した。

III、結果並に考察 實驗中は魚の行動、呼吸狀況、體色變化、等に注意したが溫度が不適當となれば焦燥的游泳をなし體の平衡感覺を失ひ橫臥し遂に呼吸停止となり假死の狀況となる。此の經過は魚の種類によつて幾分異るもので以下に概要を述べる。各種に就ての平衡感の喪失及び昏睡の溫度を示せば圖の通りである。

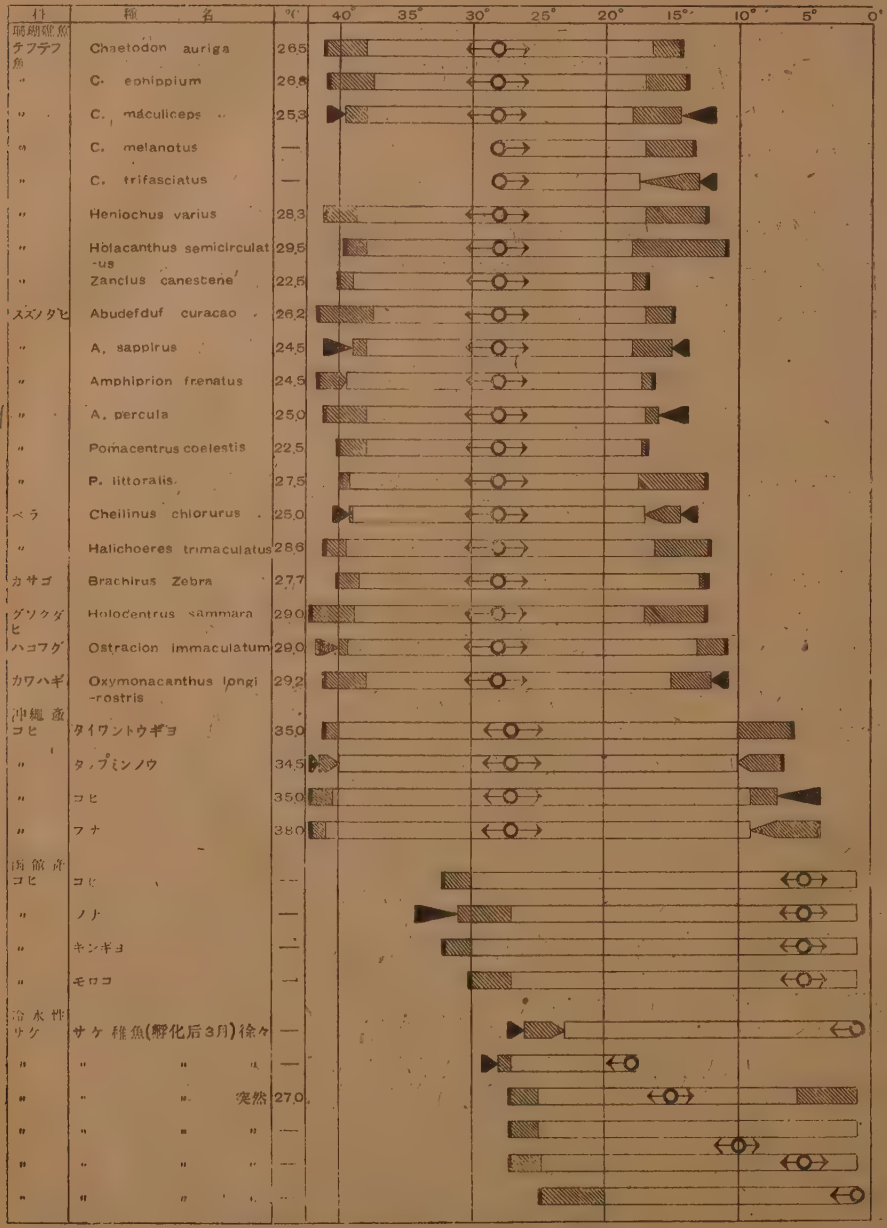
1) 熱帶性珊瑚礁魚。テフテフウヲ科 8 種スズメダヒ科 6 種、ベラ科 2 種、ハコフグ科カサゴ科、グソクダヒ科、カワハギ科各1種計 20 種に就て見るに何れも大差なく、水溫低下に對しては極めて抵抗力弱く種類によつて幾分の差はあるが 28°C に生存中のものが 18° 乃至 12.5°C で凡てが平衡感覺を喪失し橫臥し、更に 17 乃至 11°C に下降すれば呼吸停止し寒冷昏睡の狀となつた。次に水溫上昇に就て見るに 37·5°C、位から平衡感覺を失ひ遂に 39° 乃至 42°C、で熱昏睡に陷り呼吸停止し假死の狀況となる。勿論溫度の下降並に上昇何れの場合も以上の外に魚の行動、呼吸の深度及び回數、體の褪色現象その他興奮性等に著しい變化を伴ふものである、が各々の種類に就ての記載は抄略する。猶寒冷昏睡並に熱昏睡の場合共に直ちに適當な水溫に移すと數分乃至數時間後には完全に回復するものである。然し乍らこの回復は熱昏睡による方が遙に回復率は少い。

熱帶性海產魚が溫度低下に對して抵抗力の弱いことは既に木下[8]（ベラ類）、山內[15]（白濱京大水族館內溫水魚）、早坂[1]（膨湖島魚類斃死）梶山[6]（鯛）等の觀察にある樣に鯛の場合は 10°C、その他では 11.5° 以下に降下すれば危險なことが明で本實驗と近似値を示して居る。

2)、熱帶性淡水魚のタイワントウギヨ及びタツプミンノに就ての實驗結果を見るに高溫低溫共に前述の珊瑚魚よりも適溫範圍は大であつて特に寒冷に對して著しい。陸水は海洋よりも同一地方でも溫度の年較差は大であるから適應性も大なるものと考へられる。

3)、沖繩產溫水性魚類。コヒ、フナに就ての結果を見るに大體前記熱帶性淡水魚に近い結果を示して居るが、前者よりも低溫に對する抵抗力は幾分強いことが認められる。

4)、溫水性魚類のコヒ、フナ、金魚、モロコの4種に就て 5°C の水中に生活中のものを溫度を徐々に上昇せしめたるに、27° 乃至 30°C、で平衡感覺を失ひ、30° 乃至 34°C で假死狀態に陷り、何れも前記沖繩產の溫水魚に比し高溫に對する抵抗力が弱いが、之は沖繩產のものが長年の間高溫に順應したがため高溫に對する抵抗力が強い性質を獲得したものと考へるよりも Hathaway[9]、川尻[7]、松井[11] Belehradek[1] の研究によつても明かな樣に、低溫水中に長く適應せしめたゝめに高溫水に移行した場合抵抗力が一時的に弱まつたものと解すべきで皆川、澤栗兩氏[13]も新潟縣下で金魚、鮒で 23°C に飼育中のものは 38°C、近くで平衡感覺を失ひ鮒は 41°C で又金魚は 42°C で夫々呼吸が停止したと云ふ。尙、溫水性魚類に就ては白鰻に就て山本[17]金魚で松井[11]、鯉稚魚で山本[16]等の研究があるが何れも適溫範圍は


科
種名
℃
40° 35° 30° 25° 20° 15° 10° 5° 0°
珊瑚礁魚
チョウチョウウオ
Chaetodon auriga 26.5
C. ephippium 26.8
C. máculiceps 25.3
C. melanotus —
C. trifasciatus —
Heniochus varius 28.3
Holacanthus semicirculat-us 29.5
Zanclus canescens 22.5
スズメダイ
Abudefduf curacao 26.2
A. sappirus 24.5
Amphiprion frenatus 24.5
A. percula 25.0
Pomacentrus coelestis 22.5
P. littoralis 27.5
ベラ
Cheilinus chlorurus 25.0
Halichoeres trimaculatus 28.6
カサゴ
Brachirus Zebra 27.7
グソクダイ
Holocentrus sammara 29.0
ハコフグ
Ostracion immaculatum 29.0
カワハギ
Oxymonacanthus longi-rostris 29.2
沖縄産コヒ
タイワントウギョ 35.0
タップミンノウ 34.5
コヒ 35.0
フナ 38.0
函館産コヒ
コヒ —
フナ —
キンギョ —
モロコ —
冷水性サケ
サケ稚魚(孵化后3月)徐々 —
" " " " —
" " " 突然 27.0
" " " " —
" " " " —
" " " " —
通常
平衡失
呼吸停止
℃＝呼吸停止範圍

廣いことが明である。

5)、冷水性の鮭稚魚に就て見るに低溫に對して抵抗力が强いが溫度の上昇には極めて弱く 25° 乃至 28°C で呼吸が停止する。冷水性の魚は DANNEVIG[2] や川尻[7] の研究でも明の様に適溫範圍は狹いものの様である。

6)、溫度を徐々に變化した場合と急激に變化せしめた場合とでは其の結果が異るもので、徐々に變化すると云つても時間的要因に同じく變化があるは當然で本實驗では 1 分間 1°C の變化としたが考へ様によつては猶急激な變化とも云ひ得る譯である。何れにしても鮭稚魚に就ての實驗を見るに突然に移行した場合は徐々に上昇せしめたものよりも低い溫度、例へば 1°C で生活せしめて居つたものを急に移すと 20°C で平衡を失ふが徐々に上昇せしめた場合には 23°C で平衡感覺を喪失して居る。同様なことが山本[17]の白鰻、梶山[6]の鯛の研究等でも明である。

7)、同一種類の魚でも飼育水溫が異れば之を異る溫度に移すか或は徐々に溫度を變化せしめた場合溫度に對する適應力が違ふもので、本實驗の鮭稚魚の場合でも 1°C、及び 18°C で數時間生存せしめた後徐々に上昇せしむるに前者では 23°C で體の平衡感覺を失ひ 26°C 位から假死狀態となつたが、高溫で慣れたものは幾分高溫に對する抵抗力の增加が認められた。急激に移した場合も幾分此の傾向は認められる。此の事に就ては旣に川尻、HATHAWAY[3]、松井[11]、等の述べて居ることゝ一致する。

8)、魚類の適溫範圍を考へる一つの方法として魚が平衡感覺を喪失するに至るまでの溫度數を以てするに、熱帶性珊瑚礁魚では 20°～27°C、の範圍內、大部分 (90%) は 20°～23.3° の範圍內にあり、熱帶性淡水魚 30°C、沖繩產溫水魚 31.5～32.0°C、又冷水性魚類 20°C となつて居り、熱帶性又は寒帶性の種類は溫帶性のものに比して適溫範圍の狹いことが明瞭である。今假りに假死狀態に陷るまでの溫度數を以つて現すも同様の關係で、熱帶性珊瑚礁魚 22.5°C～29.2°C、熱帶性淡水魚 34.5～35.0、沖繩產溫水魚 25～38°C、溫水魚 27.0°C、であつた。

IV、結論 熱帶性、溫水性、冷水性魚類の代表的なものに就て環境水の溫度を上昇又は下降せしめた處、魚は何れの場合に於ても動作、體色、呼吸等に異狀を來し、遂には體の平衡を喪失し狂燥的游泳を作ひ痙攣的症狀に陷り、呼吸停止するに至り假死狀態となる。之は寒冷昏睡又は熱昏睡に陷つたものであるから、過當な水溫に復歸せしむれば短時間內ならば回復出來る可逆性のものである。然し乍ら熱昏睡に因る場合は寒冷昏睡よりも回復率は少なかつた。一般に熱帶性魚類は溫度の下降に對して適應力弱く、之に反して冷水性魚類は溫度の上昇に弱かつた。又何れも溫水性のものに比べて適溫範圍は狹く狹溫度性であつた。猶溫度變化の速度及び露出時間（反應時間）も適應に重要な要因となるから之等に就ての詳細な研究は將來に俟つの外はない。

文　　献

(1) BELEHÁRADEK, J.: Temperature and living matter, 1934.
(2) DANNEVIG, A.: Journ. de conseil. 5, 1930, 194～196,
(3) HATHAWAY, E. S.: Bull. Bur. Fish., 43, 1928, 169～192.

(4) 早坂一郎： 科學, 4, 1933, 362.
(5) Johnstone, J.: Condition of life in the sea, 1908.
(6) 梶山英二： 鯛, 1937.
(7) 川尻 稔： 水講試報, 23, 1930, 96～105； 24, 1930, 1～5.
(8) 木下好治： 動雜, 47, 795～799.
(9) Koike, I.: Zeits. f. Biol. 54, 1910. 114. 156.
(10) 倉上政幹： 北海之水產, 昭 8 年 12 月號
(11) 松井佳一： 金魚の研究, 1935, 67.
(12) Maurel, E, and Lagriffe: c. r. s. B., 51, 1899, 146, p. 151, 156.
(13) 皆川博、澤栗勤夫： 植物及動物, 2, 1934, 2077～2080.
(14) Regnault, P.: Recherches experimentales sur les conditions physiques de la vie dans les eaux, 1891, 306 p.
(15) 田村正： 水產學雜誌, 1943, 51 號, 61～71.
(16) 山本孝治： 日水會誌, 3, 1935, 349～354
(17) 山本精二： 靜岡縣水產試驗場濱名湖分場, 昭 13 年 4 月
(18) 山內年彥： 動雜 48, 1936, 142.
(19) 兵庫水試： 王筋魚 Ammodytes personatus Girard に就て、1942 謄寫版刷 8 pp.

日本水產學會誌第十二卷第六號、昭和十九年三月、

室蘭產アオノリ (*Enteromopha nana* var. *minima* SJOEST) の生活史

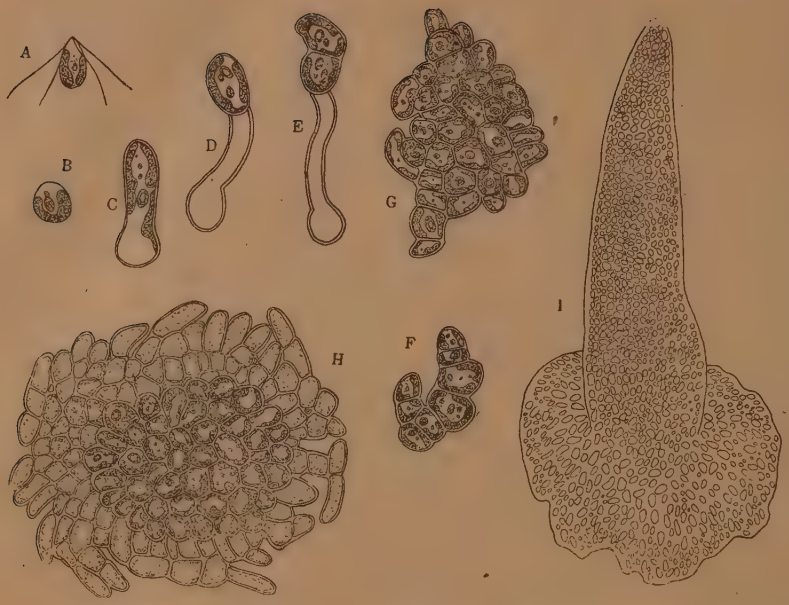
山田幸男・神田千代一

この植物は我が國の沿岸に廣く分布してゐる種類であつて室蘭沿岸では初春から夏にかけて潮間帶の岩盤や岩石上に密生して生育してゐる。本種は季節消長が顯著であつて夏の終り頃になると殆んど全く消失し冬から春にかけて出現し 5～7 月の候に最盛期を示し成熟して游走子を放出した後は先端の部分から次第に枯れて流れる。

體は常に單條で決して枝分れしない。基部は細い管狀をなし鮮綠色を呈してゐるが上部に近づくにつれて次第に中が廣くなり且つ扁平となり色も稍々黃綠色を呈する。大きさにはかなりの變異が見られるが大體長さ 7～16 cm, 幅 1.2～11 mm あり、細胞層の厚さは 16～22 ミクロン程度である。5～7 月の候に成熟するが、成熟するに從つて先端の部分が次第に黃變しその部分の細胞が游走子囊となる。游走子囊は普通 6～11×4～8 ミクロン位の大きさで中に 8～16 個の游走子が形成され、成熟すると中から泳ぎ出る。游走子は西洋梨子形で 5～6×3～4 ミクロン位の大きさを有し、體長の約 2 倍位の長さの鞭尾が 4 本先端の尖つた部分から出てゐる。游走子の形はアナアオサのそれによく似てゐる本種の游走子には眼點がないことが異つてゐる(第 1 圖 A)。

游走子はしばらくは水中を游泳してゐるが間もなく靜止し鞭毛を失つて球狀體となる。(第 1 圖 B)。この球狀體の一部から發芽管を出し內容はその中に移行し原細胞は中空となる。發芽管の先端の部分は次第に大きくなり內容はこの部分に集まり遂に隔壁を生じて仕切られる (第 1 圖 C-D)。新しく出來たこの部分は少しづつ大さを增し 5 日培養で最初の細胞分裂が起る (第 1 圖 E)。更に培養が進むに從ひ細胞分裂を繰返し不規則な枝分れをした體となり、2～3 週間後になると多數の細胞より成る盤狀體となる (第 1 圖 F-G)。この盤狀體は更に伸長して大きくなり 4 週間後には直徑 85 ミクロンに達する。この狀態で夏を越し秋の終り頃から冬にかけてこの盤狀體の中央部に盛上りが出來るその盛上りが上方に伸びて中空の管となる(第 1 圖 H)。游走子放出後 3～4 月になるとこの中空の管は大きくなり肉眼で認められる程度になる (第 1 圖 I)。

この狀態までの發育については既に 1941 年の報告に於て發表したが、これだけでは本種の生活史はまだ確定したとは云へない。この若い中管の體が成長して配偶子を形成するか、それとも再び游走子を形成するかを確定して始めて本種の生活史が決るのである、依つて筆者等はそれを實驗的に確める目的を以つてこの培養を翌 1941 年夏まで繼續した。春から夏にかけて培養した材料は次第に伸長し 5 月頃には數糎に達するまでになり、6 月中旬頃から成熟し始め 6 月 25 日に之から動胞子が放出された。この動胞子は 4 本の鞭毛を有し、西洋梨子形で 5×3～4 ミクロン位の大きさを有し、色素體と多數の顆粒狀物質を含み眼點を缺ぎ且つ決して接合しない。即ち始めに培養した游走子と全く同じ游走子であることが確められた。且つこの游走子を培養してその發育の樣子を檢べたが、先づ靜止して鞭毛を失ひ球狀態



第1圖 *Enteromorpha nana* var. *minima* SJOEST. の游走子及びその發芽。A. 游走子。B. 靜止して球狀體となりたる狀態。C. 發芽管を生じ內容はその先端の部分へ移行す。D. 原細胞の內容は凡て發芽管の先端の部分に集まり隔壁にて仕切らる。4 日培養。E. 最初の細胞分裂、4 日培養、F. 盤狀體形成の初期。11 日培養、G. 盤狀體。17 日培養、H. 盤狀體の中央部に盛上りを生じたる狀態、38 日培養、I. 盤狀體の中央部の盛上りが伸長して中空の管となり幼體が形成された狀態。60 日培養、倍率 A-E. ×1347. F-H. ×893 I. ×184

となり、發芽管を出して內容がその中に移りその部分が不規則な枝分れをして遂に盤狀體となる發育の經過が始めの培養に於ける場合と全く同じであることが確められた。卽ち1940年7月6日に游走子を培養したものが約1年後の 1941 年 6 月 25 日に再び游走子を放出したのであつて生活史の間に配偶子の形成は見られない。一方自然狀態にあるものでもこの時期になると游走子を放出し配偶子の形成は之を認めることが出來ない故本種では繁殖は游走子のみによつて行はれるものであると斷定して誤ではない。

本種は季節消長の顯著な種類であるが、その消失期間は上述のやうな盤狀體の形で過してゐるものである。この消失期間を支配する要因が何であるかは今日のところ確められてゐないけれども、培養による發育の樣子と自然狀態に於ける發育の樣子特に成熟時期が一致してゐるといふことは生態學的に興味ある事である。

文　　獻

(1) BLIDING, C.: Über Sexualität und Entwicklung bei der Gattung *Enteromorpha*. Svensk Bot. Tidskr. 27, 1933.

(2) Bliding, C: Sexualität und Entwicklung bei einigen marinen Chlorophyceen. Svensk Bot. Tidskr. 29, 1935.

(3) 〃 : Studien über Entwicklung und Systematik in der Gattung *Enteromorpha*. Särtryck ur Botaniska Notiser. 1938.

(4) Kylin, H.: Ueber Heterogamie bei *Enteromorpha intestinalis*. Ber. d. deut. Bot. Ges. 48. 1930.

(5) Kunieda, H.: On the life-history of *Monostroma*. Proceed, of Imp. Academy. 10. 1934

(6) Sjöstedt, G.: Enteromorphastudien. I. Svensk Bot. Tidskr. 33. 1939.

(7) Yamada, Y. and Kanda, T.: On the culture experiment of *Monostroma zostericola* and *Enteromorpha nana* var. *minima*. Sci. Pap. of the Institute of Alg. Research, Fac. of Sci. Hokkaido Imp. Univ., 11 (2), 1941.

(8) Yamada, Y. and Saito, E.: On some culture experiments with the swarmers of certain species belonging to the *Ulvaceæ*. Sci. Pap. of the Inst. of Alg. Res. Fac. of Sci, Hokkaido Imp. Univ., 11 (1), 1938.

日本水產學會誌第十二卷第六號、昭和十九年三月、

カシワバコノハノリに酷似せるカシワバコノハモドキ（新稱）に就て

時田郁

（北大農學部）

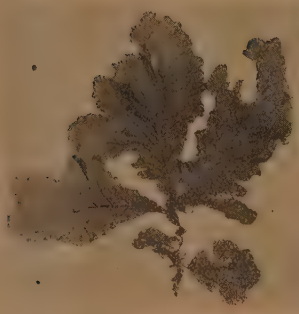
On *Phycodrys rubens* f. *quercifolia* (Turn.) Newton from northern Japan.

Jun Tokida

SYNOPSIS

Several specimens collected in Prov. Nemuro, Hokkaido, and at various localities in southern Saghalien, which have been confused with *Phycodrys fimbriata* (De la Pyl.) Kylin, are proved to be referable to *Phycodrys rubens* f. *quercifolia* (Turner) Newton (*Delesseria sinuosa* f. quercifolia (Turn.) Kjellman) (Japanese name: "Kasiwabakonoha-modoki" n. n.). Our specimens under consideration differ from the Japanese specimens of *P. fimbriata* in having glandular cells among the superficial cells, in being deeper reddish purple in color, in having smaller and much more abundant marginal leaflets, in having tetrasporangial sori at the apices of the lateral veins and on the marginal leaflets but not on the intercostal areas of the leaves, and in being smaller in the size of the cystocarp. This is the first time that the present species has been reported with certainty as growing within our boundary.

カシワバコノハノリ *Phycodrys fimbriata* (De la Pylaie) Kylin は初め北氷洋の Terra Nova で發見され *Delesseria fimbriata* De la Pylaie と云ふ名で記載發表された種で (*in* J. Agardh, Sp. Alg., II, p. 690, 1852), Ochotsk 海でも Wosnessensky が之れを採集したことが同時に報告されてゐる。その後 Harvey (1853, p. 94) によつて Newfoundland からも報告されたがこれは恐らく本種と酷似する *P. rubens* を誤つたものであらうと云はれてをり (Taylor, 1937, *p.* 352), 最初の發見地たる Terra Nova 及び Ochotsk 海（地點は不明, Wosnessensky が採集を行つた場所は Ajan 附近と Kamtschatka の西岸一帶である—Ruprecht, 1851, pp. 201, 203, 409）を除いては岡村先生はじめ我が國の學者が報告した產地、卽ち北海道の釧路以東、千島列島全體、南樺太及び Povorotnuii 岬 (Ochotsk 海東北部の Taigonoski 半島にあり、岡村先生 (1910, p. 119, 121) は Cape "Povorochini" ポボロチニー岬（沿海洲？）" 又 (p. 117) "ポボロチニー（沿海洲）" と記されてゐる。海圖には Povorotnuii とあり）が知られてゐるのみである。尤も *P. rubens* (*D. sinuosa*) の名で報告された沿海州の Petrov 島 (Sinova, 1938, p. 62), Ochotsk 西部の Shantar 島附近 (Sinova, 1930, p. 116), Kamtschatka (Postels & Ruprecht, 1840, p. 14; Woronichin, 1928, p. 157; Sinova, 1933, p. 35) 及び千島 (Post. & Rupr., 1840, *p*, 14) などが、若し本種と混同したものだとすれば本種の產地と云ふことになるが今の所その疑は强いが確かめ



第1圖 *Phycodrys rubens* f. *quercifolia*. ヒロハカシワバノハモドキ、四分胞子體、樺太海豹島産（昭和5年7月、時田採集）。

第2圖 *Phycodrys rubens* f. *quercifolia*. ヒロハカシワバコノハモドキ、雄性體、根室昆布盛産（大正 14 年8月 30 日、時田採集）、

第3圖 *Phycodrys rubens* f. *quercifolia* ヒロハカシワバコノハモドキ、雌性體、根室昆布盛産（大正 14 年8月30日、時田採集）、葉面に小粒狀嚢果散在す（×印の葉）（縮少率は Fig. 2 と同一なり）。

ることは出來ない。いづれにせよ此の海藻は我が國北邊附近に分布してゐる可成普通のもので外形がカシワの葉によく似てをり、"カシワバコノハノリ"（明治 35 年岡村先生命名）と云ふ名前はまことに恰好である。所がカシワの葉の形をしたコノハノリがもう一種あつて非常によく似てゐるため往々本種と混同されることがある。即ち上述した *Phycodrys rubens* なる種類で著者もそれを東北海道と南樺太の數ケ所で採集しながら最近まで *P. fimbriata* と一緒にしてゐたが、仔細に比較檢討した結果兩者を判然識別することが出來、*P. rubens* が我が領土内にも分布してゐることを初めて確實にし得たと信ずるので、以下該種の由來、性質等を紹介旁々カシワバコノハノリとの識別點を明かにし、最後にコノハノリ科海藻の利用可能性に就て一言したいと思ふ。

Phycodrys rubens (HUDSON) BATTERS

和名；カシワバコノハモドキ（新稱）

Batters, Catal. Brit. Mar. Alg., p. 76, 1902.-ROSENVINGE, Mar. Alg. Denm., III, p. 467-474. figs. 427-436, 1923/24.-LAKOWITZ, Algenfl. Gesamt. Ostsee, p. 335, figs. 453-455, 1929.-NEWTON, Handb. Brit. Seaw., p. 328, fig. 202, 1931.-TAYLOR, Mar. Alg. N.-E. Coast N. Amer., p. 351, pl. 30. fig. 8, pl. 42, fig. 1, pl. 46, fig. 1, 1937.

Syn. *Fucus rubens* HUDSON, Fl. Angl., p. 475, 1762. *Fucus crenatus* GMELIN, Hist. Fuc., p. 184. pl. 24, fig. 1, 1768. *Fucus roseus* MÜLLER, Fl. Dan., pl. 652, 1775. *Fucus sinuosus* GOODENOUGH et WOODWARD, *in* Transact. Linn. Soc., III, p. 111. 113, 1797.-TURNER, Hist. Fuc., I, p. 74, pl. 35, 1808. *Delesseria sinuosa* LAMOUROUX, Essai, p. 124, 1813. *Phycodrys sinuosa* KÜTZING, Phyc. Gen., p. 444, pl. 68, II, 1843. Tab. Phyc., XVI, pl. 20, 1866. *non Delesseria sinuosa* OKAMURA (*non* LAMOUR.), 日本藻類名彙、第 1 版、p. 50, 1902 (= *Phycodrys fimbriata*).

記載：體は葉狀にして柄あり、披針狀—卵形にして後に屢々羽狀の裂片を有するに至り、色は鮮紫紅色、高さ 10-15(時に 30) cm, 幅 2-5 (時に 12) cm あり。葉は脉を除きて一層の細胞より成り、脉は中肋及

對生する側脈より成り葉の緣に至りて消失し、葉の緣邊は波狀-鋸齒狀を呈す。葉の裂片は發達して大きさ形共に主葉と同樣と成ることあり。四分胞子班は葉の緣邊に近かく細脈の末端上に形成され或は緣邊に密生する小葉の上に在り。精子器は葉の緣に沿ひて狹き帶狀班を成す。囊果は果皮に包まれ通常葉の細脈上に形成され古き體にては緣邊又は表面に生ずる小葉の上に在り。(主として TAYLOR, 1937 に據る)。

分布: (模範型) 沿海洲 (Petrov 島)、Ochotsk 海、Kamtschatka, Bering 海、Alaska, ? Peru; 北氷洋, 大西洋、北海、Baltic 海。

Phycodrys rubens* f. *quercifolia (TURN.) NEWTON

和名; ヒロハカシワバコノハモドキ (新稱)

NEWTON, Handb. Brit. Seaw., p. 329, 1931 (*sub.* var.),

Syn. *Fucus sinuosus* γ *quercifolius* TURNER, Hist. Fuc., I, p. 74, 1808. *Delesseria crenata* var. *quercifolia* (TURN.) RUPRECHT, Tange Ochot. Meer.. p. 233. 1851. *Delesseria sinuosa* f. *quercifolia* (TURN.) KJELLMAN, Alg. Arctic Sea, p. 136. 1883.

記載: 體の裂片は丸く、緣邊平滑なり (TURNER の原記載に據る)。葉は幅廣く裂片の切れ込み淺し。囊果は脈間部に散在す (著者の標本に據る)。

産地: 海濱に打揚げらる。根室國 (琵布盛、時田 Aug. 30, 1925; 西和田、時田 Sept. 2, 1925), 樺太亞庭灣 (知志谷、時田 Aug. 1, 1935; 登、時田 Aug. 6, 1926), 樺太東岸 (輪荒、宮部博士 Jul. 29, 1906; 東宗谷, 時田 Aug. 29, 1929; 東知取, 齋藤芳可氏 Jul. 1927; 畦窟內, 宮部博士 Jul. 28, 1906; 內路、三宅勉博士 Sept. 7, 1906; 海豹島、時田 Jul. 1930, Jul. 1932, 中島正男氏 Nov. 5, 1932)。

分布: (*f. quercifolia*) 北海道、樺太、千島(?)、Europe (Irish Sea, Norway 西岸、Flensborg-Fjord of Jutland)。

抑も此の海藻は上揭の學名中最も古い *Fucus rubens* の命名 (HUDSON, 1762) に先立つ 12 年 1741 年(寬保元年) に BERING の America 探檢の船に同乘した STELLER が既に Seeeiche, *Quercus marina* と云ふ名の下に、47°N. L., 173°E.L. 附近の海面に漂流するのを目擊したことを記錄してゐる[1]。正當な學名として最も古いとされてゐるのは上記の *F. rubens* だが *Fucus sinuosus* G. et W. (1797) の方が一般に知られ、之を主とした *Delesseria sinuosa* LAM. 又は *Phycodrys sinuosa* KÜTZ が弘く用ひられてゐた。POSTELS & RUPRECHT (1840) は既述の通り *D. sinuosa* の千島産を報じたが、千島の海藻を精査した遠藤 (1909–18)、山田 (1934, 1935) 及び永井 (1940–41) 博士等は本種に言及せず又岡村先生が曾て (1902) 記した *D. sinuosa* は *D. fimbriata* に外ならないから今日まで本種は本邦フロラから除外されてゐた (日本海藻誌にも載つてゐない)。

以下本種と *P. fimbriata* との主な相異點を列擧して查定上の參考に供し度い。玆に本種と云ふのは f. *quercifolia* に當ると考へられる著者所有の邦產標本を意味する。

1) 本種の方が葉の幅廣く切れ込みが淺く、色は一層濃い赤紫色である。2) 葉緣に在る微小の葉狀片(記載には小葉とす)はより小さく數が多い(但し標本によつては全く缺如する)。3) 四分胞子班は側脈の頂部と小葉の上にだけ出來、側脈に沿つて葉面に擴つて出來ることがない。[2]) 囊果は直徑 0.3–0.5 mm. *P. fimbriata* では 0.5–1.0 mm 以上。その出來る場所

1) "See Eiche", "*Quercus marina*" が本種に當ることはベルグ著 (1935) カムチヤッカ發見とベーリング探檢、第2版、小場有米譯 (1942), p. 227 に據る。但しこの古い通稱に該當する海藻が何であるかに就ては異說あり。cf. GMELIN, 1768, p. 60; TURNER, 1808, p. 44.

は同じで葉面の脈間部に散在するが此の點は種の記載と矛盾するやうであるけれども、嚢果のもとである Procarp（雌性器）が葉面に散在すると云ふのが本種の一性質であり(Taylor, 1937, p. 351)、且つ嚢果が葉面に散在することさへ *Phycodrys* 屬の一性質として記されてゐるから（Kylin, 1924, p. 44）少しも差障りは無いと信ずる。5）表皮細胞の間に白く光る腺狀細胞が澤山散らばつてゐる。*P. fimbriata* には見られない。但し腺狀細胞は手許に在る外國産 *P. rubens* の標本中或者 (Spitzbergen, Finmarken, Nordsee) には澤山見られるが或者 (Massachusetts-宮部博士採集、Edinburgh 王立植物園腊葉庫配布標本一 Greville 氏採集）には全く見られない。從て腺狀細胞の有無で直ちに兩種を識別することは出來ぬわけであるが少くも手許に在る本邦産の標本に關する限りでは一つの顯著な差異であると云へる。

コノハノリ科 (*Delesseriaceae*) 紅藻は日本海藻誌 (1936)によれば 22 屬 36 種あり、その後追加された種を合して約 40 種が本邦に知られてゐるが今日まで全く利用されてゐない。外國に於ける利用例としては Povorotnuii 岬附近の住民がナガコノハノリを食用とすることが知られ（岡村、1910、日本藻類圖譜、II, pp. 119, 121)、又最近 Europe 産の *Delesseria sanguinea* (L.) Lam. が血液凝固抑制物質を含有し、その力が普通この目的に用ひられる Heparin に比し同等以上であると云ふ (Elsner, Liedmann& Oppers, 1938)。本邦産のコノハノリ類にも恐らく同樣の物質が含有されてゐるであらう。量的に豐富なカシワバコノハノリ及び類似種が該物質抽出製造の原料として利用されるに至ることを期待する者である。

主要文獻: Elsner, H., Liedmann, A. & Oppers, K., 1938. Tierversuche mit einem gerinnungshemmenden Algenstoff aus Delesseria sanguinea (L.) Lam. Arch. für Exper. Pathol. u. Pharm., 190: 510-514.-Gmelin, S. G., 1768. Historia Fucorum.-Harvey, W. H., 1853. Nereis Boreali-Americana, II.-Hudson, G., 1762. Flora Anglica, Ed. 1.-Kylin, H., 1924. Studien über die Delesseriaceen. Lunds Univ. Arsskr., N. F. Avd. 2, 20 (6): 1-111.-Nagai, M., 1940-41. Marine Algae of the Kurile Islands, I-II. Jour, Fac. Agr., Hokk. Imp. Univ., 46 (1-2): 1-137, 139-310.-Okamura, K., 1902. 日本藻類名彙、第 1 版; 1910. 日本藻類圖譜 2 (7); 1936. 日本海藻誌.-Postels, A. & Ruprecht, F. J., 1840. Illustrationes Algarum.-Ruprecht, F. J., 1851. Tange des Ochotskischen Meeres. Middendorff's Sibirische Reise, 1 (2): 193-435.-Sinova, S. E., 1930. Algues de la Mer Ochotsk le long de la cote de l'ile Grand Schantar. Trav. Soc. Naturalistes Leningrad, 40 (3): 81-125: 1933. Les Algues de Kamtschatka. Inst. Hydrolog. Explor. d. Mers d' U. R. S. S., Fasc. 17 : 7-42; 1938. Algae in the region of Petrov Island, Sea of Japan. 3rd Hydrobiol. Exped. 1934 Japan Sea, 1 : 37-80.-Taylor, W. R., 1937. Marine Algae of the Northeastern Coast of North America. Univ. Michigan Press.-Turner, D., 1808-9. Historia Fucorum, I & II. Woronichin, N. N., 1928. (Die Meeresalgen Kamtschakas. Rjabuschinski's Kamtsch.-Exped., Bot. Abt., 1914), 滿鐵調査課編、勘察加調査書 6 : 105-176.-Yamada, Y., 1934. 北千島海藻標品目錄, Bull. Biogeogr. Soc. Japan, 4 (4): 343-350; 1935. Marine Algae from Urup, the Middle Kuriles, especially from the Vicinity of Iema Bay. Sci. Papers Inst. Alg. Res., Fac. Sci. Hokk. Imp. Univ., 1 (1): 1-26. Yendo, K., 1909-18. Notes on Algae New to Japan, I-VIII. Bot. Mag., Tokyo, 23 : 117-113, 28 : 263-281. 29 : 99-117. 30 : 47-65, 30 : 243-263. 31 : 75-95, 31 : 183-207, 32 : 65-81. 32 : 175-178 (Concl. Remark).

日本水産學會誌第十二卷第六號、昭和十九年三月、

海藻の酪醱酵に關する研究

（第 1 報）昆布の醱酵に關する試驗

渡邊脩吉・北村　與・佐藤健二・北村　忠

（小樽市共成株式會社理化學研究所）

海藻の自然醱酵により揮發性脂肪酸を化成するの事實は曩に高橋氏[1]、鈴木氏[2,3]並に白濱氏[4]等によつて報告せられた所である。然し此の醱酵工業は前大戰當時既に米國に於て工業化されたのであるが戰爭終了と共に操業中止の止むなきに至り、その後省みられなかつた。斯く海藻醱酵法は一時的ではあつたが工業化されながら、その後學術的には殆ど研究せられなかつた。海藻工業に携る著者等は本邦海藻工業の將來性に想を潛め、是非共新しい研究構想が必要なる事を痛感し、昭和 16 年秋海藻の醱酵に關する基礎的研究を開始し翌年 8 月一應之が研究を終結した。其後引續き詳細なる研究を進めつゝあるが、學界よりは鈴木氏次いで白濱氏等の研究發表を見、本問題が學術的にも注目せらるゝに至つた事は本邦海藻工業發展のため慶賀に堪えない次第である。稿を創するに當り發表を許可せられし社長壽原英太郎氏並に常務取締役宮下外吉氏に、又本研究を示唆し且つ勞苦を共にして助言激勵せられし取締役工場長芝健三氏並に御指示を賜りたる函館高等水産學校教授鈴木昇氏に併せて深く感謝の意を表する次第である。

1、化成酸の定量に關する試驗　化成酸の定量は水蒸氣蒸溜法を採用した。然し海藻醱酵液の場合は化成した揮發性脂肪酸の外鹽類其の他揮發性物質の存在も豫想せられたので可及的正確を期する意味に於て著者等は次の如き二・三の試驗を試みた。**第一**に化成酸が主として醋酸なる所より純粹なる醋酸のみを水蒸氣蒸溜した即ち 1.43％の醋酸液 3 cc に蒸溜水 97 cc を加へ全液を 100 cc となし溜出液は 50 cc 毎に N/10 NaOH 液でフェノールフタレンを指示藥として滴定した。以上の方法で 3 乃至 4 回同樣試驗した結果によれば滴定可能な點迄實施して溜出率は 98％ であつた。**第二**には醋酸石灰液を硫酸により分解しつゝ水蒸氣蒸溜をした場合同樣なりやを試みた、即ち 3.0825％ の醋酸石灰液 10 cc を採り 1：1 の硫酸 3 cc を加へて分解し蒸溜したるに何れも 95 乃至 96％ の溜出率より得られなかつた前試驗に比し約 2 乃至 3％ の低下を示してゐる。**第三**には鹽化物の存在による影響である之は分解に用ふる酸の過剩により鹽化物が分解され鹽素を遊離することである。前試驗の醋酸石灰液 10 cc に 1％ NaCl 液を各 1 cc、5 cc、10 cc 宛を加へ 1：1 の硫酸 3 cc により分解せしめ試驗した。即ち第 1 表の通りである。NaCl の濃度によつて多少の增減は認められるるも大體に於て大差ないものと考へられた。即ち蒸溜に當つて恒に原液量を注意して增減せしめないことと溜出液 100 cc を得るに 20 分以上なることが必要である。今原液量 50 cc の場合の

1）高橋榮治：工化 19 30-41 大正 5 年
2）鈴木　昇：本誌 11 (5)(6) 192-196 昭和 18 年
3）同　上：〃 12 (1) 42-44 〃
4）白濱　潔：日農化 16 (7) 437-446 〃

第 1 表

蒸溜全液量	14 cc	18	23
添加 NaCl 濃度	0.0714%	0.278	0.435
蒸溜回數	4 回	8	9
全滴定數	37.1cc	37.1	37.55

ものを水蒸氣蒸溜し 30 cc 迄濃縮蒸溜せしめた時と然らざる場合とでの滴定數は前者が 15.95 cc に對し後者は 13.09 cc であり明かに分解に依る滴定數の增加を示してゐる。此の事實によるも硫酸を用ひ蒸溜する場合は細心の注意を以て行ふべきである。**第四** 分解に用ふる酸の種類による差異である即ち分解酸として理想的なものは燐酸とされてゐるが工業的には使用不可能なことであり硫酸の場合とを比較した。使用した燐酸は 88% である試驗の結果は燐酸使用の場合を 100 とするに硫酸使用の方は 101 內外の比にあり大差ないことが認められた。**第五** には醱酵液を加熱處理した場合と然らざる場合である即ち加熱は醱酵抑制の必要と醱酵中に發生する硫化水素或はアムモニヤ等を蒸發除去するの場合或は醱酵試驗液の濃縮を必要とする場合等を豫想し醱酵液を煮沸又は濃縮せしめたものと然らざるものとの化成酸量を N/10 NaOH 液で滴定した。其の結果第 2 表に示した通りである。之によれば兩者間には大差ないものと考へられた。

第 2 表

試驗回數	1 回	2 回	3 回	4 回
熱處理せざる場合	73.30 cc	63.20	29.05	30.00
熱處理の場合	74.00	63.12	29.13	29.75

本試驗に於ては試料として北海道產昆布の風乾物又は生藻を使用した。用水は小樽市上水道水である。化成酸は全部 CH_3COOH として算出し試料に對する百分率は添加用水量が醱酵試驗期間中蒸發減少しないものとして算出した場合と醱酵液を分離し殘渣を水洗して一定量ならしめ算出した場合もある。恒溫試驗は何れも 30°C±1° で實施した。恒溫試驗での試料は何れも 3 cm 內外に細斷した。

2、固定劑の種類と酸量 醱酵により化成せらるる酸が添加する固定劑の種類によつて酸量を異にするものの樣であることが種々の試驗結果から豫想された。即ち醱酵液の pH と、化成された揮發性脂肪酸の固定の難易によつて逸散する關係等により酸量を異にするものと考察されたからである。高橋氏[1]はヒバツノマタの醱酵試驗に於て生石灰を分施して使用し又炭酸石灰を用ひてもその目的を達すると述べてゐる。著者等は本試驗に於て炭酸石灰と水酸化石灰の二種を試驗に使用した。

試料： 昭和15 年、小樽市朝里近海產、細目昆布、試料 10 g

方法： 炭酸石灰又は水酸化石灰は各 0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.5, 0.75, 1.0 g の 7 種を醱酵の最初より添加せしめ、用水 150 cc を加へ 30°C 恒溫で 10 晝夜醱酵せしむ。醱酵液を分別し殘渣を 50 cc の水で洗滌し合して加熱濃縮せしめ全液を 100 cc とした、內 50 cc を採り 1:1 の硫酸 5 cc を加へ蒸溜し溜出液を 100 cc 宛 5 回分取の上滴定した。本報に於ける化生酸の定量は試料の採り方の異る場合も凡て此の割合を行つたものである。其の結果は第

第 3 表

添加固定劑原藻%	0.5	1	2	3	5	7.5	10
$CaCO_3$ 添加の化成酸量%	0.996	1.146	1.248	0.948	1.908	1.638	2.268
$Ca(OH)_2$ 添加の化成酸量%	1.194	1.086	1.400	5.448	3.432	0.480	0.756

3 表の通りである。數字は何れも風乾物百分率とす。

上表により見る如く固定劑としては炭酸石灰よりも水酸化石灰を用ひたものが酸量が大である。醱酵期間の試驗から見るならば恒溫 10 晝夜醱酵では減酸の途中にあり化成酸の最高に就いては論んじ得ないとしても水酸化石灰添加の方が一般に多いと言ひ得る。之れは著者等が豫想した通り水酸化石灰は化成酸を直ちに中和して、酸の逸散を防止する爲めによると思はれる。然し水酸化石灰は一時に多量を施す事は醱酵液の pH の關係上菌の發育を阻害する恐れあるものと考察された。此の場合は原藻に對して 5% を超えてはならない樣である卽ち分施法が良好でないかと考へられた。又醱酵菌は酸側よりも寧ろアルカリ側に於て調整されたものが比較的旺盛なる發育をすると共に酸の化成も良好であると言ひ得る。更に水酸化石灰使用のものは炭酸石灰使用のものに比し醱酵液に粘性がなく殘渣の分離及濾過操作等も極めて良好である。

3、醱酵力の强化と化成酸量　海藻の自然醱酵も細菌の發育によつて行はれ之が爲め酸を化成するの事實は明かであるが醱酵力の强化として次の二つの場合を考へることが出來る卽ちその一つは菌の馴致により强力化されたものを添加せしめ以て化成酸を高めることゝ他の一つは本醱酵が主として醋酸を化成する所から醋酸菌の接種によつて化成酸量の增加を計り得ないかと云ふことである。此の意味に於て著者等は次の點に就き試驗した。

試　料：　明昭 16 年　宗谷郡猿拂村濱鬼志別產　眞昆布　　試料 500 g

方　法：　炭酸石灰及水酸化石灰各同量宛計 30 g 但し水酸化石灰は 2 回に分施、試驗時期は昭和 17 年 6 月 8 日より 7 月 31 日迄 53 日間、常溫醱酵（氣溫最低 14℃、最高 24℃；液溫最低 13.9℃、最高 22.2℃）、用水 7.5 *l*（風乾試料の 15 倍）

1、對照試驗（種無添加）、 2、種酢添加*、 3、昆布醱酵醪添加、 各 20 cc 宛。種液添加のものは夫々之が酸量を化成酸量より控除して算出風乾試料%とした。其の結果は第 4 表に示した通りである。

第　4　表

醱酵日數	種別	化成酸原藻%	無添加100分比	醱酵日數	種別	化成酸原藻%	無添加100分比	醱酵日數	種別	化成酸原藻%	無添加100分比
10	1	3.474	100.0	16	1	6.210	100.0	20	1	8.348	100.0
	2	3.773	108.6		2	7.350	118.4		2	9.452	113.2
	3	4.667	134.3		3	7.839	126.2		3	9.099	109.0
14	1	5.117	100.0	18	1	7.209	100.0	24	1	10.100	100.0
	2	6.356	124.2		2	7.967	110.5		2	10.658	105.5
	3	6.642	129.8		3	8.298	115.1		3	10.053	99.6
26	1	10.935	100.0	35	1	12.190	100.0	52	1	11.405	100.0
	2	10.950	100.2		2	13.760	112.9		2	14.718	129.0
	3	10.028	91.7		3	12.525	102.7		3	16.305	143.0
30	1	11.492	100.0	40	1	—	—	53	1	—	
	2	12.411	108.0		2	13.935	—		2	16.578	
	3	11.543	100.4		3	—	—		3	13.181	

上表の如く添加區の場合は無添加に對して恒に化成酸量は大である添加區の種酢と醱酵醪とを比較するに熟成の中期迄は後者の場合大であるが其の後に於て前者が增酸されてゐる又

* 本試驗に使用せる種酢は　札幌市南一條西六丁目田村政吉氏釀造に成る昭和 16 年種酢　全酸量（醋酸として）4.236%。

兩者の化成酸の差異が日を經るに從つて增大する傾向を示してゐる。種酵添加の場合は菌を海藻に對して馴致せしむることによりその機能を發揮するものなり哉否哉に付尙後日更に改めて研究する積りである。

4、昆布の生乾による化成酸量　昆布の生乾狀態によつて化成酸量も異なるものと豫想され之が試驗を實施した。

試　料：昭和 17 年 7 月 20 日採取　北海道古宇郡古平町字歌棄村近海產　細目昆布採取後 5 日間冷藏庫中に保存した生藻 200 g を風乾せしめて風乾物 30.5 g を得た故に生藻に對して 15.25% となるが爲めその割合に試料を採つた。試驗は昭和 17 年 7 月 25 日生乾同時に實施した。

常溫醱酵試驗　試料；風乾物 500 g、生藻 3.25 kg。方法；用水量は乾物に對しては 7.5 *l*、生藻に對しては 4.75 *l*、炭酸石灰 25 g。その結果は第 5 表に示した通りである。

第　5　表

醱酵日數	6		20		24		32	
	化成酸 %	生：乾 100分比	化成酸 %	生：乾 100分比	化成酸 %	生：乾 100分比	化成酸 %	生：乾 100分比
生　藻	13.026	100.0	13.043	100.0	14.333	100.0	16.670	100.0
乾　藻	10.640	81.7	11.252	86.3	12.639	73.9	14.550	87.3

以上の如く生藻の化成酸量は明かに大である卽ち生藻の方を 100 とすれば風乾物のものは 85～90% にある樣である。此の結果に照しても生藻を直ちに醱酵せしむることは化成酸を得る上に於ても有利なことだと考察されるのである。

5、浸出殘藻體と浸出液の化成酸量　昆布の醱酵機構を檢索する上に本問題は重要な一つであらう卽ち浸出殘藻はその含有物の主なるものとして纖維質とアルギン酸鹽とであり浸出液は主として無機成分と可溶性有機物質卽ちマンニット及ラミナリン、フコイヂン等の粘質物である。之等主成分の異なつたものの酸醱酵を明かにして醱酵機構の檢索に資せんとして二三の實驗を試みた。

試　料：昭和 17 年 4 月　北海道宗谷郡稚內町字幌泊近海產　利尻昆布　風乾物。

浸出法：150 g の風乾試料に 15 倍卽ち 2.25 *l* の水を加へ湯谷上にて 40°C に 3 時間攪拌浸出後布濾した殘藻を更に浸出し最後に水洗し、浸出液 1.2 *l*、浸出殘藻物 1.3 kg を得た。

方　法：前浸出液 1 *l*（風乾試料の 125 g に當る）に炭酸石灰 4 g 昆布醱酵醪 10 cc、殘藻物 700 g（風乾試料の 80.77 g に相當す）に炭酸石灰 4 g 昆布醱酵醪 10 cc 加ふ。何れも恒溫 30°C 浴槽中で醱酵せしめた。化成酸を風乾試料 100 分率として第 6 表に示した通りである。

第　6　表

日數	浸出液	殘藻物
5	1.07	4.86
7	1.58	5.37
8	1.66	5.40
10	1.84	5.70
12	2.14	5.87
14	1.87	5.74
16	2.05	6.34
18	1.97	6.39
19	1.97	7.32
20	1.73	9.92
21	1.74	7.43

前表の通り 21 日間の醱酵に於て浸出液より殘藻物が化成酸量が大である。浸出液中には相當の鹽類を含有してゐることも醱酵菌の生育に適せず化成酸量が殘藻物に比して少ない原因の一つをなすと思はれる。

殘藻物が浸出液より化成酸量が 3 位以上の多量を示してゐる

と云ふことは殘藻體中の有機成分即ちアルギン酸鹽と纖維質の醱酵によつて多量の酸が化成されるものと考へられるが主として纖維物質が酸を化成するものとは考へられざるが故に之はアルギン酸の分解によることが大なるものと推察される。

6. 昆布浸出液の濃度に依る化成酸量　浸出液が濃度を異にした場合化成酸量にも差異あるべきを豫想されたので之を試驗した。

試　料：昭和 16 年　宗谷郡猿拂村濱鬼志別産　眞昆布　風乾物。

浸出法：試料に 15 倍量の水を加へ 40°C に於て 2 時間時折攪拌しつゝ浸出せしめ最後に 80°C 迄上昇し直ちに布で濾過し浸出液を分離した。浸出液は試料の 10 倍量に低溫濃縮したものを原液とし第 7 表の通り處理して試料とした。

第　7　表

記號	原液に對する濃縮度	原液 3l に對する濃縮液量 (cc)	100 cc に相當する原料 (g)	液比重/23°C
1	0	3l	10	1.013
2	2/3	2l	15	1.016
3	1/2	1.5l	20	1.023
4	1/3	1l	30	1.032
5	1/6	500 cc	60	1.068

方法：各濃度の液 50 cc 宛をフラスコ中に採り昆布醱酵液各 5 cc 及炭酸石灰 0.5 g を添加し 30°C 中で 10 晝夜間醱酵せしめた。その結果を第 8 表に表示する。

第　8　表

記　號	1	2	3	4	5
浸出液に對する化生酸%	1.0531	1.2133	1.2844	0.7690	0.5854
原藻に對する化生酸%	10.5306	8.0884	6.4218	2.5632	0.9757
比　率	100.00	78.71	59.08	24.34	9.26

昆布の浸出液の濃度が高まるに從つて化成酸量の減少を示して居る。即ち比重と化成酸量とを比較してみると比重 1.023 迄は化成酸も稍高率を示してゐるが之以上の比重では急激に減少してゐる。一般に原藻に對し浸出液が 10 倍以上採取し得る如くした場合が良好である。

7. 昆布の主有機成分に依る化成酸量　昆布の主有機成分としてアルギン酸とマンニツトを採り之れと昆布浸出液を比較して昆布自體の醱酵機構の大略を結論付け樣と考へ本試驗を實施した。

試料：前項 6 に於ける試料即ち濱鬼志別産眞昆布を用ひた。此の分析結果はアルギン酸 19.5%、マンニツト 12.96% である。

方法：1、アルギン酸曹達液（中性鹽液、アルギン酸として 1.6412%、アルギン酸ソーダとして 1.8864%）50 cc 宛をフラスコ中に採り炭酸石灰 0.5 g 昆布醱酵液 5 cc 添加。2. マンニツト溶液（純度 95.93%　灰分 0.0931%　濃度 1.58% 液。但しマンニツトの定量は Wagenaar 氏法による）50 cc をフラスコ中に採り炭酸石灰 0.5 g 昆布醱酵液（アルギン酸ソーダ液に添加と同樣のもの）5 cc 添加。3. 昆布浸出液（原藻の 15 倍用水を加へ 40°C 2 時間浸出最後に 80°C 迄上昇せしめ分別し原藻の 10 倍に濃縮せる浸出液）50 cc をフラスコ中に採り炭酸石灰 0.5 g 昆布醱酵液（前同樣のもの）5 cc 添加。

以上の如く各試料を 30°C 恒溫中に於て醱酵せしむること第 9 表の通りである。化生酸は

醱酵試驗の個々を採り全液を 100 cc とし內 20 cc を採り定量した。但し醱酵の際種醪として添加した醱酵液中の酸量 (0.01936 g) は之を控除した。又マンニツトとアルギン酸の場合は各々の醱酵液中に殘存した量も測定した。第 9 表中原藻%とは前項 6 の原藻の如くアルギン酸又はマンニツトを含むものとしてその各の化生する酸を原藻に對する百分率に換算せるものである。

第 9 表

日數	化成酸 エキス液 %	原藻%	化成酸 アルギン酸ソーダ %	原藻%	殘存率 (アルギン酸として)	化成酸 マンニツト%	原藻%	殘存率 (マンニツト)
3	0.1465	2.93	9.81	2.20	38.08	1.346	0.18	94.77
5	0.1921	3.84	14.32	3.45	19.62	5.334	0.69	85.41
7	0.2320	4.64	18.18	4.08	21.64	9.131	1.18	70.34
9	0.2600	5.20	23.55	5.28	12.72	14.335	1.86	43.13
11	0.2527	5.05	23.25	5.21	12.89	18.619	2.41	32.53
13	0.2673	5.35	26.79	6.01	14.23	17.624	2.29	41.72
15	0.2804	5.60	29.33	6.57	12.89	20.313	2.63	35.47
17	0.3066	6.13	29.88	6.70	10.70	22.044	2.86	28.02
19	0.2926	5.85	30.10	6.75	13.80	20.662	2.68	23.35
21	0.3138	6.27	38.67	8.67	15.48	32.231	4.28	12.36

上表により見る如く同一試料に對する化成酸量を比較するとエキス液とアルギン酸に於て大である。21 日間の醱酵に於てマンニツトの化成酸量は原藻に對して 4% に過ぎない。本試驗は個々別に實施したので多少の差異はあるが一般にアルギン酸の場合は醱酵の初期に於てアルギン酸が 60% から分解されてゐることであり其の後漸次分解されてはゐるが極めて少量に過ぎない又化成酸量は之に伴はないやうである即ちアルギン酸が醱酵 3 日にして 60% を分解してゐながら化成酸はアルギン酸ソーダ量に對して 10% 以下を示してゐる。アルギン酸の醱酵機構はアルギン酸の分解が醱酵の初期に於て極めて旺盛であり化成酸は漸次生産されるものと考察され鈴木氏[3]の場合とよく一致することを認められるのである。之に反してマンニツトは又極めて漸進的に化成し消費されてゐるやうである。此の場合はエキス液とマンニツトはアルギン酸に比して醱酵機構が全く異つたものと認められるのである。

8 醱酵液の蒸發乾固物に就て 昆布の醱酵液を蒸發濃縮せしめてその乾固物を得、主として化成酸の檢索を試みた。

試料: 昭和 17 年 4 月採取 北海道宗谷郡稚內字幌泊近海産 利尻昆布

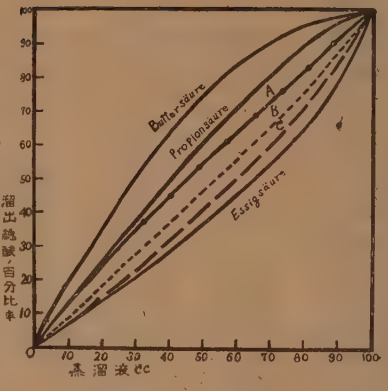
方法: 試料 3.75 kg. 用水 45 *l*、炭酸石灰 165 g 水酸化石灰 120 g、醱酵槽水甕、23 日間常溫醱酵、醱酵期日 5 月 23 日～6 月中旬に至る、液溫最低 13°C 最高 17.5°C。醱酵狀態原藻崩壞原形なし、醱酵液收量約 25 *l*、醱酵液酸量 8.48%。醱酵液を 50°C 以下に於て蒸發し乾固物約 570 g、其の他濃縮中浮渣物約 60 g を得た。

乾固物の蒸溜 前記の乾固物 30 g を採り 1:1 硫酸約 10 cc 及水 100 cc を加へて加熱蒸溜し淡黃色の溜液を得た。之を再溜せしめたるに最初に白濁せる溜出液(A とす)、次に淸澄溜液(B とす)を得た。A 及 B の醋酸としての酸度を測定したるに A=(C_2H_4O として) 7.44%、B=8.19% の値を得た。A 及B液を各々 15 cc 宛採り水 95 cc を加へ 110 cc とし又蒸溜フラスコ中の殘存液に(C とす)水を加へて 110 cc とし、各々を加熱蒸溜せしめ溜出液を 10 cc 宛分取し、之を N/10 NaOH 液で滴定した。即ち Duclaux[5] に據る水溶性揮發

5) Duclaux 化學實驗學、第二部、第 10 卷、233～234、

性酸の分離檢索を行つた。各液の蒸溜曲線を示せば第1圖の通りである。

之れによるとA液はプロピオン酸に近く醋酸の混在を認められる。純粋なるプロピオン酸と醋酸及酪酸と醋酸の種々なる配合混酸に於ける蒸溜比率の近似數[6]から考察してもプロピオン酸が多く醋酸が多少混在し微量の酪酸が認められるやうである。又B液は醋酸に近い曲線を示してゐるが近似數から見ると酪酸の混在を認められる、更にC液は純粋なる醋酸の曲線に一番近く、近似數から見ても殆ど醋酸のみのやうである。斯の如く昆布の酸醱酵に於てもプロピオン酸、酪酸及醋酸が化成されるが主なるものは醋酸であることが略判明されるのである。



第 1 圖

9、酸酵による加里浸出に就て　昆布を醱酵せしめた場合醱酵熟成に伴ふて原藻は軟化し甚だしきに至れば遂には溶解するに至るから加里鹽の溶出も比較的容易ならんと考へ原藻を前處理することなく直ちに醱酵せしめ加里鹽の溶出率に付き試驗した。

加里 (K_2O) の定量　一般海水中の加里定量法に準ずる操作により過鹽素酸法を採用した過鹽素酸法は Na の影響を受け誤差甚だしき場合あるも過鹽素酸加里の結晶を再三再結せしむれば大なる誤差はないやうである。此の方法に從つて小樽市舟濱町沿岸約2哩沖の海水中の K_2O を測定したるに 0.0592% を示した。

(1) 酸固定劑の添加及無添加に依る差異

試料：I、昭和 17 年 7 月 20 日採取　北海道古宇郡古平町近海産　細目昆布　風乾物
$K_2O = 5.178\%$

II、昭和 17 年 8 月 2 日採取　北海道余市郡鹽谷村近海産　〃　〃
$K_2O = 4.477\%$

方法：試料各 25 g を採り 15 倍量の水即ち 5375 cc と炭酸石灰試料の 3% 即ち 7.5 g を加へ恒溫 30°C に於て 5 晝夜醱酵せしめた。醱酵液は殘渣物と分離し殘藻物を 150 cc の水で洗滌し醱酵液と洗液とを合して濃縮し灰化せしめた。灰化物を溫水又は熱水により鹽素の反應なき迄浸出反復せしめ可溶性物質を溶解し、溶液を合して濃縮し一定量ならしめ、內一定量を採り加里 (K_2O) を定量した。その結果は第 10 表の通りである。

第 10 表

		醱酵液收量 cc	醱酵液の比重/溫度	醱酵液收率 %	浸出加里量 (K_2O) g	加里浸出率 (%)	固定劑添加無添加による差
試料 I	固定劑なし	218.5	——	58.3	0.8211	63.43	約 17%
	$CaCO_3$ 添加	272.5	1.0096/17°C	72.7	1.0381	80.19	
試料 II	固定劑なし	262.5	1.0115/18°C	70.0	0.6290	70.24	約 16%
	$CaCO_3$ 添加	272.5	1.0120/18°C	72.7	0.7763	86 69	

6) 關根恒三譯“ベルトラン生理化學實驗法”　大正4年發行　386、394～5.

第 10 表に見る如く昆布の酸醗酵にあたり固定劑の添加及無添加により加里浸出率が約 15% 以上の差異を示してゐることを知る。

(2) 醗酵期間に依る差異　醗酵期間により試料の軟化狀態を異にするので加里溶出量も相違することが豫想される。仍て固定劑の種類即ち炭酸石灰及水酸化石灰の差異と固定劑を添加せしめざる場合とを比較せんとして次の如き試驗を試みた。

試料：昭和 17 年 8 月 2 日採取　北海道余市郡磯谷村近海産　細目昆布　風乾物 水分 =14.88%　K_2O=4.477%。

方法：試料 25 g、用水量 375 cc、固定劑各試料に對して 3% 即ち 7.5g、恒溫 30°C に於て 5, 7, 10 晝夜醗酵せしめ醗酵液を分別し、更に殘藻物を 200 cc の水を以て洗滌し醗酵液と合して濃縮灰化せしめ前同樣處理した。その結果を第 11 表に示す。

第 11 表

醗酵期間	固定劑種別	醗酵液收量 (cc)	左比重/溫度	左收率 (%)	浸出加里量 (K_2O)	加里浸出率 (%)	無添加に對する100分比	5晝夜に對する 100 分比
5 晝夜	無添加	262.5	1.0115/18°C	70.0	0.7862	70.24	100.00	100.0
	$CaCO_3$	272.5	1.012/18°C	72.6	0.9704	86.69	123.4	100.0
	$Ca(OH)_2$	282.5	1.013/18°C	75.3	0.9600	85.76	122.1	100.0
7 晝夜	無添加	252.5	1.012/17°C	67.3	0.8111	72.46	100.0	103.1
	$CaCO_3$	270.0	1.013/17°C	72.0	1.0018	89.50	123.5	103.2
	$Ca(OH)_2$	277.5	1.010/17°O	74.0	1.0124	90.45	124.8	105.5
10晝夜	無添加	200.0	——	52.3	0.8461	75.59	100.0	107.6
	$CaCO_3$	220.0	——	58.6	1.0112	90.34	119.5	104.2
	$Ca(OH)_2$	232.5	——	62.0	1.0885	97.23	128.6	112.2

第 11 表に見る如く醗酵期間によつて異なる即ち 5 晝夜より 7 晝夜に到るものは約 3～5% 更に 10 晝夜醗酵せるものは約 5～10% 以上の增加を示してゐる又同時に固定劑の添加及無添加の差異も約 20～30% の範圍にありて添加のもの浸出率の大なるを示してゐる固定劑中炭酸石灰と水酸化石灰とによる差異は 5～7 晝夜醗酵には見られないが 10 晝夜に渉る場合は水酸化石灰添加のものが約 8% 內外の增加を認められる。

(3) 生昆布の醗酵による加里浸出　生藻體より醗酵によつて何程の加里が浸出されるものか又生藻體と風乾體とによつて加里浸出率はどう異るかを試驗した。

試料：昭和 17 年 12 月 27 日採取　小樽市朝里近海産　細目昆布　K_2O=1.6839%

方法：試料生藻物 100 g に 200cc の水と水酸化石灰 5 晝夜醗酵のものに 0.28 g、7 晝夜のものに 0.84 g、10 晝夜 1.12 g を添加し 2 個宛試驗し、30°C 恒溫醗酵せしむ、殘藻物を 200 cc の水で一回洗滌し醗酵液と合し濃縮灰化し前法通り試驗した。その結果は第 12 表の通りであるがこの試驗に於て風乾試料のものと對照した。但し生藻昆布 100 g を風乾せしめ 15.1 g を得た從つて風乾試料は 15 g 宛を採り水 285 cc を加へ生藻同樣處理して實施した。

第 12 表

醗酵日數	5 晝夜	7 晝夜	10 晝夜
生藻醗酵液の比重/溫度	1.0135/17°C	1.0155/16.5°C	1.0175/17°C
同上加里浸出率(%)(K_2O)	85.24	89.52	96.60
風乾試料加里浸出率(%)	86.23	89.98	93.79

第 12 表に見る如く生藻に於ても醗酵日數により加里浸出率を增加し同一試料の風乾物に對して何等劣らないことが認められる。(昭和 19 年 1 月 4 日脫稿)

日本水產學會誌第十二卷第六號、昭和十九年三月、

海藻の臭素含有量に就て

白濱 潔・佐々三郎・宇野 勉

（北海道帝國大學農學部水產化學教室）

緒言 從來海藻の臭素含有量は沃度のそれに比し一般に低いものと見られ之れが利用に關して無視されてゐたものである。然るに近時臭素の缺乏に伴ひ增產を要望せらるる處より再び海藻に注目せられ已に鐘紡理研の增田義一、太田兩氏は海藻中にも意外に多く含有するものあるを發見し(未發表)目下之れが工業化を計りつゝあり。この時に當り著者等は海藻の臭素定量法に再檢討を加へ廣く海藻中に於ける分布狀態を檢したるが其の結果從來の定量法の不備なりし事を發見すると共に意外にも臭素は紅藻類に多く含まれ特にフヂマツモ科に屬する海藻中には 2～4% の多量を含有し、ハケサキノコギリヒバの如きは實に 6.54% の著量を含有する事を知りたれば之れを公表して海藻の臭素工業振興に資せんとするものである。

本研究を行ふに當り試料の採取及び學名に關しては時田郁廣瀨弘幸兩氏の御援助を得たり玆に深謝の意を表す。尙本研究は文部省科學研究費に依ることを銘記す。

I ハロゲンの分離定量法

ハロゲンの分離定量法に就て同一試料より臭素及沃度を分離定量する代表的方法として TREADWELL,[1] WINKLER,[2] TANNASH 及 ASCHAFF,[3] FRIEDHEIM 及 MEYER,[4] KALTHOFF 及 LASSON,[5] CAVEN,[6] 石橋及佐原、[7]等諸氏の報告あり、尙有機化合物中の鹽素、臭素及沃度の分離定量法として野村及村井、[8] ZACKEL 及 KRAINICK、[9] LEIPERT、[10] 落合、津田及坂本、[11] ELECK 及 HARTE、[12] 等諸氏の報告があるが著者等は之等の方法中海藻の如く鹽化物の量が臭素及沃度の量に比し甚だ大なるものに對して適用し尙裝置、操作共に簡單にして時局下比較的容易に入手し得る試藥を使用し得る方法に就き次の實驗を行つた。

實驗 1 硫酸—過酸化水素—四鹽化炭素(或はクロロホルム)による沃度の定量法[5, 6, 7]

方法 既知量の沃化加里、臭化加里及食鹽の混合溶液を取り適當の水にて稀釋し之に 3% 過酸化水素水 3 cc 及び稀硫酸 3 cc を加へて沃度を遊離せしめ之を少量の四鹽化炭素にて數回抽出し抽出液を沃化加里液中に集め 1/200 規定チオ硫酸曹達にて滴定す。

第 1 表

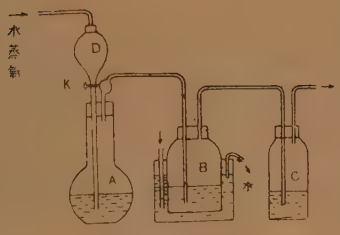
可檢液中			滴定により求めた沃度量 mg
沃度量 mg	臭化加里 mg	鹽化ナトリウム g	
6.35	5.58	0	6.38
6.35	11.70	0.5	6.35
12.70	11.70	0	12.76
12.70	23.40	1.0	12.67

結果及考察 實驗結果は第 1 表の如し。

CAVEN 氏によれば硫酸及び過酸化水素により臭素が酸化されると云ふが硫酸の濃度が稀薄で且つ臭素量が少量なる時は上記の如く誤差が大きくならない。

實驗 2 重クロム酸加里—硫酸による臭素の定量法[4, 13]

方法 既知量の臭化加里及食鹽の混合液を採り之を分解フラスコ (A) に入れ、之に硫酸 (1:1) 25 cc 及び飽和重クロム酸加里液 70 cc を加へ活栓 (K) を閉ず、受器 (B) 及 (C) 中



第 1 圖

には 5% 苛性曹達液及同容積の 3% 過酸化水素の混合液を夫々 100 cc 及 50 cc を入る、次にフラスコ(A)を加熱し沸騰し始めてより 10～15 分間煮沸を持續せる後加熱を止め、活栓を開き水蒸氣を 10～15 分間通じ (A) 瓶中の溶液が約 20 cc 增加するに至り蒸溜を止め受器瓶中の溶液をビーカー中に移し煮沸して過酸化水素を驅遂し後溶液を蒸發皿に移し蒸發し約 50 cc となし此の溶液を新しき分解フラスコに移し前と同量の硫酸及び重クロム酸加里液を加へ、受器 (B) 及び (C) 中には 10% 沃化加里夫々100cc 及 50 cc を入れて置く、前同樣の操作を行ひ受器 (B) 及び (C) 中の溶液をビーカー中に移し玆に遊離せる沃度をチオ硫酸ソーダにて滴定す。

實驗結果及考察 實驗結果は第2表の如し。

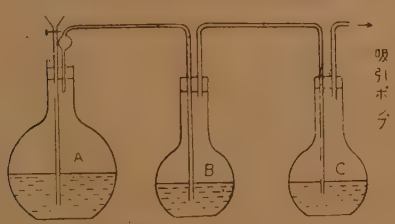
第 2 表

可檢液中 臭化加里量 cc	可檢液中 食鹽量 g	チオ硫酸更違 滴定數 cc	誤差 cc
1/22 N 5	5	1/20 N 5.1	+ 0.1
〃 10	5	〃 10.1	+ 0.1
〃 20	5	〃 19.8	− 0.2
〃 40	5	〃 39.6	− 0.4
1/200 N 5	5	1/200 N 4.0	− 1.0
〃 10	5	〃 11.1	+ 1.1
〃 20	5	〃 19.2	− 0.8
〃 40	5	〃 41.5	+ 1.5

此の結果より見れば可檢液中の臭素量が微量である場合は相當大なる誤差を生ず、又沃化加里液中に直接加熱水蒸氣を通ずる爲め沃化加里より沃度が分離する處れがあり尙水蒸氣が (B) 瓶中に凝縮して著しくその容量を增加し滴定に困難を感ずる。

實驗 3 無水クロム酸－硫酸による臭素の定量法

方法 本法は前實驗の方法を改良したものである、卽ち可檢液 50 cc を分解フラスコ (A) に入れ之に無水クロム酸溶液（水535 cc に比重 1.84 の硫酸 465 cc を加へ後無水クロム酸 25 g を溶解せしむ）50 cc を加へ受器 (B) 及 (C) には夫々 1 規定苛性曹達液 10 cc、1/50 規定チオ硫酸ソーダ液 5 cc 及び水 35 cc を加へて 30 分間通風す、然る後臭素を捕集せる受器 (B) 及 (C) の液を集めて全溶を 200 cc となしこの中より 50 cc を採り新たに前裝置の (A) に入れ 1/2 規定鹽化ナトリウム液 5 cc を加へ後無水クロム酸硫酸溶液 50 cc を加へ、受器 (B) 及 (C) には夫々沃化加里一燐酸ソーダ溶液（沃化加里 10 g 及燐酸曹達 (Na_2HPO_4) 10 g を夫々別器に溶解し後混合しメチルレッドを指示藥として稀硫酸にて中和し水を加へて稀釋 1 l とす）50 cc と 0.5% と澱粉溶液 2 cc を入れ前同樣 30 分間通風す、臭素を捕集せる受器 (B) 及 (C) の液を 1/200 規定チオ硫酸曹達にて滴定す。



第 2 圖

實驗結果及考察 實驗結果は第3表の如し

第 5 表

可檢液中			N/200 チオ硫酸ソーダ所要 cc 數	誤差	
臭化加里量 N/200 液cc數	沃化加里量 N/200 液cc數	食鹽 g		cc 數	%
2		2	1.9	−0.1	5.2
5		2	4.9	−0.1	2.0
10		2	9.9	−0.1	1.0
20		2	19.8	−0.2	1.0
40		2	39.6	−0.4	1.0
60		2	59.3	−0.7	1.2
80		2	78.4	−1.6	2.0
0	50	2	28.9		
5	45	2	31.1		
10	40	2	32.8		
15	35	2	35.0		
20	30	2	36.5		
25	25	2	39.3		
30	20	2	41.2		
35	15	2	43.1		
40	10	2	44.8		
45	5	2	47.2		
50	0	2	49.5		

此の結果より見れば供試液中の沃度は約 3/5 遊離して來、臭素と分離する事は出來ない、沃度が存在しない時供試液中の臭素量が 6.35 mg から 38.1 mg の間では良好なる結果を得る。

綜合考察

以上三つの實驗結果より海藻の臭素及沃度の定量法として海藻灰化浸出液を硫酸—過酸化水素により沃度を遊離し四鹽化炭素或はクロロホルム中に移行分離せしめ沃度を定量し其の殘液に就て硫酸—無水クロム酸處理により臭素を定量する事とせり。

II 海藻の灰化處理法と臭素の殘存割合

海藻を分析する際に其の灰化處理法如何に依り臭素の損失は極めて多く海藻の臭素含有量を正確に求める事は困難である、之等の損失を防ぐ爲め海藻末を炭酸曹達等にて處理し後灰化を行ふとか或は出來る丈低溫度で灰化する樣に工夫され、特に Kylin[14]氏は海藻灰が多少熔融し始めると灰化を止めて居り、越智高橋兩氏[16]は海藻末にアルカリ添加を行はず 500～550°C にて灰化して居る。著者達は海藻粉末を 200～500°C の間の種々の溫度で灰化し試料にアルカリ添加したものと然らざるものとの間に臭素の殘存割合が如何になつて居るかを實驗した。

實驗 海藻の粉末 2 g を坩堝に採り之に 10% 炭酸曹達液 2 cc を加へて潤した後乾燥せるものと炭酸曹達を添加せざるものとを電氣爐にて各種の溫度で灰化したものを熱水浸出を行ひ臭素を前述せる方法にて定量せり。

結果及考察 實驗結果臭素の殘存割合は第 4 表の如し。

此の結果より 250°C 6 時間以下で灰化せしものは灰化不完全で特に炭酸曹達を添加せしものは不完全である、その熱水浸出液は着色して居る。臭素の殘存割合は炭酸曹達で處理をなし灰化したものは處理せざるものに比し高き値を示す。

第4表 試料(フジマツモ)

壓化溫度	壓化時間	炭酸曹達添加		無添加	
		浸出液の色	臭素量%	浸出液の色	臭素量%
200	14	褐色	3.636	淡黃色	4.095
250	6	淡黃色	4.413	無色	3.989
340	6	無色	4.448	無色	4.630
480	6	無色	4.518	無色	3.636

III 海藻の臭素分布量

試料 北海道忍路灣、樣似沿岸及有珠灣産のものは著者等の採取したもの厚岸産及千島産のものは地元より送附したものである。之等の海藻を附着せる砂貝殻等を除き水浴乾燥器中で乾燥し粉末となし硝子瓶中に密栓し供試す。

分析方法 試料 50 g を磁製皿に採り之に約 3 g の炭酸曹達を少許りの水に溶解したものに濕し乾燥後約 350°C にて注意深く燃燒灰化し、蒸溜水にて數回煮沸し可溶性灰分を抽出し抽出殘渣を鹽素イオンの反應を呈せざる迄洗滌し抽出液及洗滌液を合し濃縮し全溶を 250 cc となしその中より 50 cc を取り稀硫酸及び過酸化水素を加へて遊離せる沃度を四鹽化炭素により分離前述の方法にて沃度を定量し、殘液につき無水クロム酸及び硫酸を用ふ前述の方法にて臭素を定量せり。

分析結果 分析結果は第5表の如く尙數値は全て無砂無水物に對するものである。

考察 紅藻類フジマツモ科に屬するハケサキノコギリヒバ、フジマツモ、イトグサ、ソゾ等は他の海藻に比して著しく多量の臭素を含有し特にハケサキノコギリヒバの臭素量は無水物に對して 6.54% となり一般海藻の約 100～300 倍となつて居る、次に臭素の多いのはフジマツモであるがその含有量は季節及産地により相當の差異がある、生育場所によりても差異があり灣内の波靜かな水深約 50 cm の處のものは灣外の波の荒い岩盤上で干潮時露出する處のものに比し臭素及沃度含有量が相當に多い、前者は後者に比し藻體が可成大きく生育狀態は良好であつた。

季節による臭素含有量の差異はマクザでは5月下旬、11 月上旬、1 月中旬の順であり、ホソメコンブでは 8 月上旬、11 月上旬、5 月下旬の順で、アカバ及びアカバギンナソウでは 11 月初旬又は 1 月中旬のものは 5 月中旬のものより大である。

海藻の各部分による臭素量の差異はミツイシコンブでは葉の中心部は外緣部に比し大である。ヒバマタでは生殖器托とそれを除いた藻體と比較するに後者に多い、アイヌワカメでは子實葉は之の除外部に比し少ない、ワカメ及びオニワカメでは葉片は中肋に比し多い。海藻全般を通じ臭素は沃度に比し多量に分布して居り、紅藻類は特に臭素に富み沃度は少く臭素沃度の原子比は 10 位より 100 位の數である、褐藻類は臭素及沃度共に可成含有し原子比は 1 位乃至 0.1 位の數である、綠藻類は沃度殆んど含有せざるに臭素は微量有して居る。

要約

1、臭素定量法に就き二三の方法を吟味するに、殊に海藻の如く鹽素の含有量が臭素及沃度のそれに比し大なる場合に於ける最適方法としては、(裝置操作簡便にして時局下入手し易

第 5 表

海藻名		採集場所	採集年月日 昭和 年 月 日	灰分%	臭素%	沃度%	臭素/沃度 原子比
紅藻類 Class Rhodophyceae							
ハケサキノコギリヒバ	*Odonthalia corymbifera* GMEL. C. AG.	様似	18. 5. 20	30.81	6.537	0.0193	543
フジマツモ	*Rhodomela Larix* (TURN.) J. AG.	〃	〃	35.61	4.598	0.0142	522
〃	〃	忍路	17. 11. 1	40.22	3.353	0.0264	200
〃 (A)*1	〃	〃	18. 5. 30	21.28	3.033	0.0464	103
〃 (B)*1	〃	〃	〃	44.85	2.470	0.0097	443
イトグサ	*Polysiphonia Morrowii* HARV.	〃	18. 7. 30	44.56	1.529	0.0303	89
オーソゾ	*Laureucia glandulifera* KÜTZING	〃	〃	43.17	0.4803	0.0372	26
オキツノリ	*Gymnogongrus flabelliformis* HARV.	〃	17. 11. 1	38.69	0.3122	0.0171	28
マクサ (テングサ)	*Gelidium Amansii* LMX.	〃	18. 5. 23	21.06	0.1612	0.0609	4.2
〃	〃	〃	17. 11. 1	21.96	0.1327	0.0340	6.2
〃	〃	〃	18. 1. 17	20.66	0.1254	0.0151	13
ヒラサイミ	*Chondrus pinnulatus* (HARV.) OKAM.	〃	17. 11. 1	29.37	0.1262	0.000	—
〃	〃	様似	18. 5. 20	25.71	0.0662	0.0107	13
〃	〃	有珠	17. 9. 8	28.82	0.0625	0.0037	26
カレキグサ	*Tichocarpus crinitus* (GEMEL.) RUPR.	〃	〃	25.81	0.0887	0.000	—
〃	〃	様似	18. 5. 20	29.28	0.1124	0.0060	28
ムカデノリ	*Gratelonpia filicina* (WULF.) AG.	忍路	17. 11. 1	29.42	0.1096	0.0096	17
マツノリ	*Carpopeltis affinis* (HARV.) OKAM.	〃	18. 1. 17	30.17	0.0297	0.0059	74
〃	〃	有珠	17. 9. 8	23.27	0.0829	0.0064	21
フクロフノリ	*Gloiopeltis furcata* POST. et. RUPR.	〃	〃	26.43	0.0308	0.0000	—
ダルス	*Rhodymenia palmata* (L.) GREV.	厚岸	16. 10. 15	45.74	0.0419	0.0211	3.0
〃	〃	忍路	18. 5. 23	47.23	0.0714	0.0202	5.5
ウツブルイノリ	*Porphyra pseudolinearis* UEDA	〃	18. 1. 17	31.06	0.0437	0.000	—
ツノマタ	*Chondrus orellatur* HOLMES	有珠	17. 9. 8	33.18	0.0761	0.0129	9.5
アカハダ	*Pachymenia carnosa* J. AG.	忍路	17. 11. 1	31.44	0.0314	0.000	—
オゴノリ	*Gracilaria confervoides* (L) GREV.	〃	18. 5. 23	37.77	0.0514	0.0086	9.0
イトフノリ	*Gloiosiphonia capillaris* (HUDS.) GARM.	忍路	18. 5. 23	42.88	0.0711	0.0044	22
クシベニヒバ	*Ptilota pectinata* (GUNN.) KJELLM.	様似	18. 5. 20	24.92	0.0430	0.0415	1.6
イギス	*Ceramium rubrum* J. AG.	忍路	18. 5. 23	33.13	0.0523	0.0088	9.0
アカバ	*Neodilsea Yendoana* TOKIDA	〃	17. 11. 1	27.24	0.0508	0.0139	5.8
〃	〃	〃	18. 5. 23	21.02	0.0331	0.0116	4.5
ウスバギンナンソウ	*Rhodoglossum pulchrum* (KÜTZ) SETCH. et GARDN.	〃	18. 1. 17	29.78	0.0563	0.0087	10.0
〃	〃	〃	18. 5. 23	24.69	0.0114	0.0007	14
〃	〃	様似	18. 5. 20	22.55	0.0544	ナシ	—

海藻名			採集場所	採集 昭和 年	月	日	灰分%	臭素%	沃度%	臭素/沃度 原子比
アツバギンナンソウ		*Iridophycus cornucopiae* Post. et Rupr. *Setch* et Gardn.	〃		〃		27.55	0.0487	ナシ	—
フシツナギ		Lomentaria catenata Harv.	忍路	17.	11.	1	38.83	0.0966	0.000	—
		褐藻類 Class Phaeophyceae								
ホソメコンブ		*Laminaria religiosa* Miyabe	忍路	17.	8.	14	28.67	0.1078	0.5601	0.31
〃		〃	〃	17.	11.	1	35.80	0.0864	0.3296	0.42
〃		〃	〃	18.	5.	23	37.69	0.0154	0.3021	0.08
マコンブ		*L. japonica* Aresch.	有珠	17.	8.	26	25.36	0.0878	0.4718	0.30
ミツイレコンブ	(A)*7	*L. augustata* Kjellm.	様似	18.	5.	20	44.26	0.0561	0.0769	1.15
〃	(B)*2	〃	〃		〃		38.00	0.0748	0.1675	0.71
〃	(C)*2	〃	〃		〃		35.25	0.0634	0.1984	0.51
ウガノモク		*Cystophyllm hakodatense* Yendo	〃		〃		29.91	0.0050	0.0750	0.10
〃		〃	忍路	18.	5.	23	31.89	0.0281	0.0267	1.7
ヒバマタ		*Fucus evanescens* Ag.	厚岸	16.	10.	15	30.35	0.0273	0.0669	0.64
〃	(A)*3	〃	様似	18.	5.	20	24.94	0.0288	0.0181	2.6
〃	(B)*3	〃	〃		〃		33.29	0.0357	0.0212	2.6
〃		〃	〃		〃		31.20	0.0348	0.0213	2.6
ウミトラノヲ		*Sargassum Thumbergii* (Mert.) O. Kuntze	〃		〃		30.63	0.0559	0.0319	2.8
〃		〃	忍路	18.	5.	30	34.18	0.0343	0.0172	3.1
フシスジモク		*S. confusum* Ag.	〃	17.	11.	1	26.63	0.0673	0.0160	6.5
〃		〃	〃	18.	5.	23	34.72	0.0373	0.0286	2.1
スジメ		*Costaria costata* (Turn.) Saunders	〃		〃		34.26	0.0422	0.0193	3.5
〃		〃	様似	18.	5.	20	38.06	0.0288	0.0182	2.4
ワカメ		*Undaria pin Natifida* (Harv.) Sur.	忍路	18.	5.	23	40.61	0.0508	0.0152	5.3
〃	(A)*4	〃	〃		〃		44.09	0.0447	0.0151	4.7
〃	(B)*4	〃	〃		〃		36.03	0.0541	0.0155	5.7
アイヌワカメ	(A)*5	*Alaria praelonga* Kjellm.	様似	18.	5.	20	10.76	0.0101	0.0057	3.2
〃	(B)*5	〃	〃		〃		27.71	0.0253	0.0242	1.7
オニワカメ	(A)*6	*A. fistulosa* P. et R.	北千島	18.	7.		28.85	0.0174	0.0122	2.2
〃	(B)*6	〃	〃		〃		26.20	0.0169	0.0178	1.5
エゾイシゲ		*Pelvetia wrightii* Harv. Yendo	有珠	17.	9.	8	25.94	0.0334	0.0291	1.8
〃		〃	様似	18.	5.	20	24.49	0.0226	ナシ	—
カヤモノリ		*Scytosiphon lomentarius* (Lyngb.) J. Ag.	忍路	18.	5.	23	46.34	0.0464	0.0169	4.5
ツルモ		*Chorda filum* (L.) Lamour.	〃		〃		61.62	0.0671	0.0133	7.6

(其 の 3)

海藻名		採集場所	採集年月日 昭和 年 月 日	灰分%	臭素%	沃度%	臭素/沃度 原子比
エゾヤハズ	*Neurocarpus divaricata* Okam.	〃	〃	28.69	0.0443	0.0100	7.0
フクロフノリ	*gloiopeltis furcata* Post. et Rupa.	〃	〃	52.38	0.0743	0.0095	13.
マツモ	*Heterochordaria abietina*(Bupr.)Setch. et Gardn.	様似	18. 5. 20	26.42	0.0229	0.0072	5.
エゾイワヒゲ	*Myelophycus intestinale* Saunders	〃	〃	40.52	0.0611	0.0024	39.
ハバノリ	*Eendarachne binghamiae* J. Ag.	忍路	18. 1. 17	38.02	0.0045	0.0042	2.
ケウルシグサ	*Desmarestia viridis* (Müll.) Lamour.	〃	18. 5. 23	42.04	0.0797	ナシ	—
	綠藻類 Class Chlorophyceae						
アナアオサ	*Ulva pertusa* Kjellm	忍路	17. 11. 1	30.59	0.0463	0.0000	—
〃	〃	〃	18. 5. 30	34.55	0.0569	ナシ	—
アオノリ	*Enteromorpa intestinalis* (L) Link	〃	17. 11. 1	43.69	0.0805	ナシ	—
〃	〃	〃	18. 5. 23	40.34	0.0113	0.0000	—

* 1. (A) は灣内、(B) は灣外

* 2. 藻體を從に六分し中心二片を (A)、外側二片を (C)、兩者の中間二片を (B) とす

* 3. (A) は生殖器托 (B) は生殖器托除外部

* 4. (A) は中肋 (B) は葉片

* 5. (A) は子實葉 (B) は子實葉除外部

* 6. (A) は中肋 (B) は葉片

き試藥を用ふる方法）稀硫酸及び過酸化水素により沃度を遊離し四鹽化炭素或はクロロホルムに移行せしめその量を測定し、沃度を除去せる殘渣に無水クロム酸及硫酸に依る臭素を遊離定量する方法が適當と思はれる。

2、海藻の灰化處理に際しアルカリ添加の有無及び灰化溫度に依る藻灰の臭素含有量に深き關係あり的確なる結論には達し得ざりしも少量のアルカリ溶液にて濕し約 350°C にて 6 時間灰化せるもの最高の數値を示す。

3、北海道及千島産海藻 45 種試料 76 個に就き臭素及沃度の分布を測定す。

4、從來海藻の臭素含有量は沃度の其れに比し少ないものと見られて居たがむしろ事實は全く其の反對を示して居る。

5、概して紅藻類には臭素含有量の多きもの多く特にフジマツモ科のもの非常に多く 2～4% を有し特にハケサキノコギリヒバに於ては 6.45% の著量を含有す。褐藻類に於ては臭素は沃度より多量に含有し約 0.1～1.0% を示し、綠藻類に於ては沃度含有なきに比し臭素は約 0.01～0.1% を含有す。

6、尙數個の試料に就き季節、或は藻體の各部分に依る臭素含有量の差異をも測定す。

參考文獻

(1) Treadwell: "Analyst Chemie" II
(2) Winkler: Z. angew. Chem., 28, 1915, 477; 494.
(3) Tanash u. Aschaff: Z. anorg. Chem., 1, 1892, 144.
(4) Friedheim u. Meyer: Z, anorg Chem., 1, 1892, 407.
(5) Tannash u. Zimmermann: Ber., 39, 1902, 196.
(6) Caven: J. Soc. Chem. Ind., 186, 1930 50.
(7) 石橋及佐原： 日化., 61, 昭 15, 573.
(8) 野村及村井： 日化., 44. 大正 12, 1021.
(9) Zackerl: Mikrochem., 11, 1932. 61.
(10) Leipert: Biochem. Z., 261, 1933, 436.
(11) 落合、津田及坂本： 藥學., 57, 1931, 1032.
(12) Eleck and Harte: Ind. Eng. Chem. Anal., 9, 1937 502.
(13) 加藤： "標準定量分析法" 昭 17 128,
(14) Kylin: Z. Physiol. Chem., 186, 1930, 50.
(15) 越智及高橋： 東京工試報告., 第 8 回 4 號 昭 8.
(16) 三上： 日工化., 9 1926, 1044.

記　　事

（1）北海支部創立總會並びに例會

（1）準　　備

昭和 18 年4月函館高等水產學校内に於て北海支部創立の議起り、北大關係並びに北海道水產試驗場に呼びかけ、玆に創立の運びとなり、創立發起人を決定した。

これより先、日本水產學會々則中に支部に關する項を設けることを常議員會に提議し、大方の贊成を得、支部規則が設けられ昭和 18 年7月號に改正規則の全文が揭載された。

9 月 8 日創立發起人は北海道樺太在住の會員に案内狀を發送し、50 人以上の贊成を得、支部創立の大綱は決定した。10 月中旬打合せ會を開き、創立總會並びに第一回例會を札幌に於いて開催することゝなり尙創立總會當日特別講演會を行ふことを附議した。

11 月初最後の打合せ會を行ひ、協議の結果、期日を 12 月 4. 5 日 2 日間とし、創立總會並びに特別講演會を札幌市商工會議所講堂に於いて、懇親晩餐會を同市グランドホテルに於いて、例會を北大農學部講堂に於いて開くことを決定した。尙大會の費用は白濱、高岡、佐々氏等によつて關係方面よりの寄附を仰ぐことゝした。

尙本部よりの慫慂により日本水產學會誌の臨號を北海支部創立紀念號として北海支部がその編輯に當ることを決定し、その費用の一部は上記寄附金中より支出することゝした。

北海支部創立發起人は次の如くである（敬稱略）

函館高等水產學校　佐々茂雄、村山佐太郎、今田清二、渡邊宗重、吉村克二、鈴木　昇、谷川英一
北海道水產試驗場　大島幸吉、永田米作、五十嵐彥仁、木下虎一郎、牛奥貞夫、福原忠信、田中林藏
北海道帝國大學　白濱　潔、時田　郁、齋藤三郎、高岡道夫
樺太中央試驗所水產部　石井四郎
日魯漁業會社　小笠原英雄
帝國水產統制會社函館支社　增田久家
共成株式會社　芝　健三

總會及び例會の日程は次の通りである。

支部創立總會　12 月 4 日（土）午前 12 時半　於札幌市商工會議所
公開特別講演會　12 月 4 日（土）午後 1 時半　同上
懇親晩餐會　12 月 4 日（土）午後 5 時半於札幌グランドホテル
例會　12 月 5 日（日）午前 10 時　於北大農學部講堂

（2）創立總會（12 月 4 日午前 12 時半）

12 月 4 日總會當日は朝より降雪あり、定刻時會員の參集の少數なることを心配したが、會員 50 名中 30 名出席といふ好成績であつた。會は定刻國民儀禮に續く、谷川英一氏の設立經過報告によつて始められた。次いで座長を互選し、北大高岡道夫氏推薦され登壇し、北海支部細則を議決し、次の如く役員を決定した。

支部長　白濱　潔
幹事　佐々三郎、五十嵐彥仁、谷川英一
贊助會員

北海支部細則は後記の如く議決された。

次いで新支部長白濱潔氏登壇就任挨拶を行ひ、今後の抱負を語らる。次に日本水產學會副會長大島幸吉

氏登壇支部設立の祝辭を述べられ總會を閉ぢた。

（3） 公開特別講演會（12 月 4 日午後 1 時半）

午後 1 時半より特別講演會が開かれたが、聽講者は折柄の降雪にかゝはらず續々來集し百名に達し終始熱心に靜聽された。五十嵐氏の紹介により札幌海軍人事部々員狩野少佐の“決戰の様相に就いて”の講演は 1 時間に亙つて行はれた。更に北大教授白濱潔氏の“決戰に臨む日本水産”が講演された。

講 演 要 旨

決戰に臨む日本水産　北大教授農學博士　白　濱　　潔

悠久として 3 千年の間我が國民は地形的に魚と米による生活をして來たが幸ひにも之の兩者は非常に良く調和した爲、國民は何時の時代に於ても榮え、精神的には海洋精神や勤勞精神が養はれ、所謂日本精神が培はれて來た。之れ實に國土の環境そのものが創り出した日本そのものの姿である。

今や未曾有の決戰に臨み我々は森々と日本の有難味と云ふものを感ずる。敵米英の如きは保健上最重要とせられる動物性食品を主として陸産物に依存する爲現局の如き決戰に於ては之れが生産に對しては容易ならざるものがある。之れに反し我々は實に海と云ふ雄大なる食糧庫の中に常に新鮮な魚介藻類を用意してゐる事を考へると洵にもつて心强い次第である。

更に我が國民は此の決戰に臨み戰ふ最鋭の武器迄海の力によつて生産する様になり、日本水産の上に新たに大きな偉力を加へ様としてゐる。余は此の事に就て少しく述べて見たいと思ふ。最近の進歩によれば航空機の堅牢なる輕金屬や戰車の特殊鋼を製する時には燒入れの爲必ず多量の加里を使用し又精密なる光學レンズを製する爲にも必ず加里が入る。此の加里の給源としては從來獨逸で生産されたスタッフルト鹽を使用してゐたのであるが、獨ソ戰爭以來輸入が杜絶したので其の給源が自然、海藻に向けられる様になつた、尤も海藻以外にもその給源としては苦汁や加里長石等があるが海藻から採るのが最も手つとり早いからである、而もその海藻たるや我が北洋の領域には海を埋めるほど生育した場所があり、加里の含有量も相當に多い。面白い事には我國産海藻は敵産に比し加里の含有量が非常に多い事である。我國の昆布類の如きは風乾物に對し酸化加里として 12% 内外含まれてゐるのが普通であるが敵産のものにはかゝる高含量のものは無く漸く我が國産の雜海藻程度のもので 5%内外しか含まれて居ない。敵産の雜海藻の如きは食鹽許り多くて加里資源にならないものが多い。沃度も同様な傾向があり敵産の海藻に比し我國産のものは平均的に多くなつてゐる。尙ほ高橋武雄氏の分析によると我國産の御幣昆布の如きは 1.33 %も多量の沃度を含んでゐると云ふ、かゝる高含量の海藻は未だ世界のどこからも發見されてゐない。

然しながら甚だ我々の遺憾とする處はかくも加里や沃度の多い海藻資源を有しながら、之れから成分を採取する技術が甚だ原始的な爲思ふ様な急速增産が出來ないと云ふ事である。之れは非常に殘念な事であつて決戰に臨んでこんな事では洵になさけない。

どうしても我々は技術的に大いに改善して創意、工夫で行かねばならない。

曾て我々の教室に居て海藻の無機成分に就き研究をしてゐた羽川節夫氏は目下北海道海藻工業株式會社の江差工場にあつて實際的に加里及び沃度等の生産に從事してゐるが之れ迄に氏が苦心研鑽の成果は洵に大なるものがある、其一端を紹介するに、

同氏は最初より北海道としては洵に邊鄙な場所で且つ加里及び沃度分の少ないほんだわらを原藻とせざるを得ない條件で工業開始の止むなき狀態に置かれた。そこで同氏は出來るだけ手數をかけず又有效成分を失はず且つ能率的な方法の創意工夫に迫はれた。其の結果 一種の炭化爐を工夫し、一爐に先づ原藻を80貫位詰める、そして横の焚口より點火させると、次第に燃燒し始める。その時爐の上に、次回に燃燒すべき海藻を積げ爐より發生する燃燒熱を利用して乾燥する様にし、出來るだけ水分を除去して燃燒し易い様にした。尙ほ爐の上面に通氣筒を取附け燃燒し始める時發散する水蒸氣が出來るだけ早く消失する様にし、燃燒具合は焚口の扉の開閉具合により加減した。最初の中は燃燒が惡く一釜燒くのに 3 日も 4 日もかゝつてゐ

たが次第に調子がよくなり燃燒時間を半減させる樣になつた。かくて燒却を終へた藻灰は其の品位甚だ良く沃度の如きも殆んど失はれてゐない、此の藻灰を未だ全く冷め切らざる中に水中に投ずる、然る時は水は湯となる爲茲に又浸出時間を短縮した。かくて浸出液は之れを濃縮するが、多くの工場でやつてゐる樣に最初の濃縮中に食鹽を除去せず最初は單に浮上する塵埃や硫酸鹽の結晶を除去するに止め、將に食鹽の析出せんとするに至りて之れを他の釜に移す、かくする時は液の冷却するにつれ純度の高い鹽化加里が釜の周圍に結晶して來るこの際食鹽は僅かに釜の底面に析出沈降する(食鹽の飽和濃度は溫度の高低により大差なく、100°C で 29%, 0°C で 26% であり 160°C 位に熱しても 30% 程度であり液溫が相當に下つても析出する食鹽は極く僅少に止まる)。從來北海道で得られてゐた加里の純度は酸化加里として 53% そこそこ位であるが此の方法による時は 57～60% 程度となり鹽化加里として 90% 以上のものが容易に採取出來る。大部分の鹽化加里を析出せしめた後母液を分離して濃縮し此の間に析出する食鹽を分離する、かくする時は自然食鹽の純度も高くなり常に 90% 以上のものが得られる。專賣局規格によれば一等鹽に相當するわけである。從來副産されてゐた海藻鹽は純度不定なる爲認められず全部廢棄されてゐたものである。時局下食鹽の增産は食糧增産上甚だ重要な意義をもつてゐるがかくの如き方法によつて製せられる食鹽の價値は此際大いに認められねばならぬ。ほんだわらを原藻とする場合に於ては鹽化加里の約半量に相當する純鹽を副産する事が出來る。

此の炭化爐式燒却法は甚だ應用に富み、從來濱燒き不能とせられてゐた濃霧地帶に於ても甚だ有效にして半乾燥又は七分乾燥程度の海藻を原料とする場合に於ても利用する事が出來る、尙ほ之の方法による時は殘存する炭素を利用して活性炭の製造も可能であり又通氣筒より逸散する醋酸も利用の可能性があり、或ひはタール利用も出來る。

茲に注意すべき點は海藻の燃燒によりて發生する熱の利用にして炭化爐の研究に於ては發熱傳導を有效ならしむる材料及び構造を考究すると共に單なる海藻乾燥熱としての利用に止まらず各種の用途に利用すべきである。

以上は海藻の加里、曹達及び沃度の有效生産に關する一例であるが、最近航空燃料に關し高オクタン價燃料の製造上多くの臭素が使用され、之れを海藻から採取せんとする工業が生れ樣としてゐる、從來海藻の臭素は諸家の分析によつても明らかな如く非常に尠いものとされてゐたが、鐘紡理研の增田義一及び太田、氏等は、ふじまつも屬海藻に多量に含まれてゐる事を發見し最近之れを工業的に採取せんとしてゐる。昨年來余は學生の卒業論題として海藻の臭素定量法と各種海藻の臭素含有量に就き研究したるに、其の結果從來發表せられてゐる海藻の臭素含有量は定量法の不備なりし爲甚だ低含有量にある事を明らかにし、同時に臭素は紅藻類に甚だ多く含まれてゐる事を發見した、特にふじまつも屬のものに多く大低のものは 3% 以上含まれてゐる。特に多きは、けさきのごぎりひばであつて、5.45 % と云ふ驚くべき數値を示した。此の發見は學生宇野勉君の非常な努力の賜物であつて、同君は在學中已に甲種合格となり出陣をひかへつゝも夜遲く迄實驗室に殘つて分析しつゞけたもので近時學生の心意氣として洵に奥ゆかしきものがある。同君は尙ほ海藻の燒却法により藻灰中に殘る臭素量の變化に就いても吟味し、海藻臭素工業上甚だ參考に資するものがある。之の事に就ては別に佐々助教授が詳細發表してゐる處である。尙ほ最近西脇中至郎氏は海藻の自然醱酵に就き發表してゐるが、海藻を自然に醱酵させて醋酸を採ると云ふ事は已に歐洲に於ては古くより行はれてゐたもので、遠藤吉三郎氏の『海産植物學』の著書中に記されてゐる。之れによると化成醋酸量は風乾海藻に對し約 1.5% 內外であると云ふ。恩師高橋榮治教授は嘗て之の書を見られて興味を感じひばまたに就き各種の實驗を行ひ其の結果を大正 5 年の工業化學雜誌に發表された。之れによると化成酸量は大體 3% 內外ありと云ふ。尙ほ 1918 年の Ind. Eng. Chem., 10 832 の Higgins の記載によれば前歐洲大戰時、米國では頗る大仕掛けな方法で海藻を自然醱酵させて多量の無水醋酸やアセトンを製した事を報じてゐる。

然し醗酵條件とか生産率等の點に於ては何等詳細な發表がない。余等は之れ等の事實に興味を感じ、最適醗酵條件等を決定したく思ひ色々と條件を變へて實驗して見た處大低の海藻は 20% 近く迄醗酵する事を知つた。函館高水の鈴木昇教授も又同様な問題に就き研究發表されてゐるが同教授によれば、我々の得た結果よりも遙かに良好で 30% も醗酵するとの事である。化成醋酸は石灰鹽として分離し、之れを乾燥すると容易にアセトンを合成する事が出來るし、又無水醋酸にもなし得るから火藥等の製造資材として甚だ重要なものである。尙ほ以上とは全然異つた海藻利用法の一つとして最近旭川合同酒精の多田與造氏は或る種の醗酵蒸溜殘液(從來廢液として取扱はれたもの)にえぞいしげの如き雜海藻を處理する時は、乳濁性固形物を完全に凝固分離せしめ得る事を發見し、凝固沈降物の利用に就き研究した結果、固形物の約半量は立派な食用油脂又は潤滑性油脂として利用される事及び脫脂粕には 30% 以上の蛋白質を含む爲亦其の利用價値の大なる事を發見した。同氏の方法による時は約〇萬貫の風乾雜海藻をもつて約〇千噸に餘る食用油脂が浮び出ると共に、又この際海藻中の加里及び沃度も同時に採取する事が出來る。

近時叫ばれつゝある加里の急速增産の爲には燒却して藻灰となす方法以外にはないが、さりとて從來の如き簡燒式藻灰の生産のみを基礎とする加里の生産工業に馬力をかけて急速增産を計らんとするやり方は此の決戰下に於てどうかと思ふ。宜しく創意と工夫に富める生産方法を計るべきであつて同時に副産せらるべきものは出來るだけ利用する事を考へる必要がある。亦海藻中加里及び沃度等の少いもので燒却上不生産のものに對しては浸出法によつて加里及び沃度を回收し殘餘の有機部は之れを他の生産原料として利用すべきである。どこ迄も加里原藻として之等の加里貧含量海藻を眠らして置く事は甚だ當を得ないと思ふ。此の點當路者に熟慮を促がす處にして、海藻利用の新産業は此の様な點よりも續々として現はれ様としてゐる。之れによつて不測の軍需資材が生まれ、不測の食糧が增産しないとは誰も云へない。今や我が日本水産は決戰に臨み、之れ迄餘り重視されなかつた海藻資源と云ふものに注目してゐる。『窮して通ずる』の諺の如く窮してこそ始めて創意も工夫も自ら生ずるものであつて、今こそ獨創的海藻工業開發の時である。そしてこれこそ決戰に臨む日本水産の新しき力とならねばならぬと思ふ。古來海を魚の食糧庫として來た世界的日本水産は茲に於て亦別な意味に於ける世界的日本水産を押し立てる事にならねばならぬ。

(4) 懇親晩餐會(12 月 4 日午後 5 時半)

札幌グランドホテルに於いて懇親會が開かれた。之は各自金三圓の會費を持ち寄り之に寄附金を以て補助することゝした。參會者は會員 30 名の他に本支部招待者 5 名計 35 名で非常な盛況であつた。

最初より宴に入り、デザートコースに入るや白濱支部長の挨拶、續いて北大教授高橋榮治博士、興農公社高安三次氏、北海道水産加工聯合會常務理事本間武三氏等交々立つて興味ある挨拶祝辭を述べられ、最後に今回多分の寄附を受けしことに對し高岡道夫氏謝辭を述べられ時節柄簡單な晩餐會であつたが歡談を盡して七時散會した。

(5) 例會(研究發表講演)(12 月 5 日午前 10 時)

12 月 5 日、例會當日は昨日の雪も止み、晴天であり、參會者の集りよく 80 名に達し非常な盛會であつた。此の日特に北大當局は日曜日にも拘らず 1 日スチームを通され暖かつた。

先づ北海道水試佐藤榮氏の研究發表講演によつて幕は切つて落され午後 4 時 20 の研究發表終り、白濱支部長の閉會の挨拶をもつて會を閉ぢた。

例會の講演題目及び要旨は次の如くであつて、座長として次の諸氏を煩はした。

白濱　潔、谷川英一、高岡道夫、五十嵐彥仁、鈴木　昇

研究發表講演演題及び要旨(*印本號報文欄參照)

要　　旨

1. 水産業新體制指導理念としての水産學の考察　本間武三　(北海道水産製品工業組合常務理事)

決戰に即應すべき産業經濟體制整備に當り水産業の新體制確定に對しては徒りにも水産學の立場が閑却

視されてゐるかの如き疑を持たざるを得ぬ點が多々ある。官廳も爲政者も業者も團體指導者も、更に學者も參加協力して所謂總力を結集すべきである、價格の問題にしても、製品の取締の問題にしても、生産指導の問題にしても、奬勵又は禁止の問題にしても、專門的立場から見て矛盾撞着を感ぜざるを得ない部面はキット學理的にも技術的にも不合理である。(以下事例省略)水産學の眞に國策的新體制確立に當り、心ある者の念願して止まないのは、陳情や便乘や利益追求的策動に歪められぬ樣、水産學はもつともつと强調されていゝ筈である。

その爲には單に技術的部面のみならず水産業の經濟學的部面の再檢討も必要である。一般の經濟學は單に水産の二字を冠した水産經濟學でなく本當の水産業態の特質と産業的性格を基調とした眞の水産經濟學の確立を提唱要望するものである。

次に精論的資料として、單なる思ひつきではないが二つの試作表をお目にかけて各位の御賢察を乞ふ事にする。

2. **タラバガニ幼生に關する研究(一)形態學的考察** 佐藤榮、田中正午(北海道水試)

室内飼育によつて得られた資料(第一期「ゾエア」～最小成體形)により幼生の變態を追求し、主として附屬肢に就て形態學的考察を試みた。孵出した(ゾエア)は丸川氏(1933年)によつて追究せられた樣に四つの亞期を經て「グロウコテ」に進み、「グロウコテ」は一回の脫皮によつて最小成體形に達する。

附屬肢を飾る剛毛群には明らかな形態的差異が認められ、其の數の安定してゐる點から見ても、少くも「ゾエア」期には其の形態的差異に意義を認めて誤りないと考へる。「ゾエア」期の上脣及下脣には特種型の小齒及棘が見られ食餌の破碎に關與する役割は可成大きいものと思はれる第二小顎は全期を通じて其の基本形に最も變化の少い附屬肢の一つであるが剛毛群の形態的差異から見て機械的には可成の複雜性が豫想される。「ゾエア」期の顎脚内分枝は少くも大形の餌を捕食する際には利用されるものと推察される。「グロウコテ」及「最小成體形」に見られる第五步脚は特種型の剛毛を有し飼育實驗で觀察される附着性と密接な關聯を示す。

3.* **鮭鱒内臟を利用せる鹽魚汁(シヨツル)に關する研究** 谷川英一、松浦寛(高水)

4.* **醱酵法により製造せる魚類内臟アミノ酸榮養價に就いて** 高原忠信(北海道水試)

5.* **厚岸灣の鯨** 佐藤信一(高水)

6. **滿洲國達賴湖産魚類に就て** 正田豐治

達賴湖及其の附近流域に産する魚類は鯉科約15種泥鰌科2種、鯰科1種、パイク科1種鮭科1種、ヨルメヤ科1種なり。此等魚類に就き說明したるのみならず達賴湖に流入する烏爾順河の下流に於ける鯉の天然産卵實況並におけたなご(*Acanthorhodeus asasii*)の産卵骨を以て黑石貝(*Unio amurensis*)の鰓室中に産卵せし卵の發育發達に關する習性に就き述べたり。

7.* **鮑に對する泥土の被害に就いて** 五十嵐彦仁(北海道水試)

8.* **イルカ脾臟中の血液凝固促進物質に就いて(豫報)** 高岡道夫・富田辰三(北大)

9.* **魚類に及ぼす濕度の影響** 田村正(高水)

10.* **室蘭産アオノリの生活史(後報)** 山田幸男・(北大)・神田千代一(高水)

11.* **カシワバコノハノリとカシワバコノハモドキ(新稱)** 峰田一郎(北大)

12.* **鮑内臟酵素の利用に關する研究(第1報)** 里館健吉(高水)

13.* **海藻の酸醱酵に關する研究(第1報)** 渡邊脩吉・北村巽・北村忠(共成株式會社)

14.* **海藻の自然醱酵による加里溶出に就て** 渡邊脩吉・佐藤健二(共成株式會社)

昆布を自然醱酵せしめた場合醱酵の熟成と共に原藻は漸次軟化溶解する從つて原藻の加里鹽の溶出も容易ならんと考察され化成酸の中和劑添加の有無熟成期間による差異及生藻並に乾藻による比較或は又醱酵用水による差異等を比較研究し醱酵殘渣の洗滌水量にも左右されるが大體に於て85%以上の加里を溶出し

得る事を明にした。

15. 海藻の酸醗酵に關する研究（續報） 鈴木　昇（高水）

16. 海藻糖の性質に就て（豫報） 白濱　潔・前田喜美子（北大）

海藻をそのまゝ加水分解する時に得られる糖（海藻糖）の利用を計らんが爲豫備試驗として 9 種の海藻と 2 種の寒天を稀鹽酸を用ひて加水分解し、生成糖量の割合及び分解液の性質に就て述ぶ。

17. ひばまたスポロフイール粘質物の理化學性に就て 白濱　潔・細田　豐（北大）

ひばまたのスポロフイール（日高海岸にて 6 月採取）を鋏にて切り取り水を加へて置くと頗る粘性の強い溶液となる。之の粘質物は溶液を煮沸すると粘性が下り、豫め藻體を加熱乾燥して後水で抽出する場合は殆んど粘液質は出て來ない。生藻を水で抽出した粘性強い溶液に鹽酸を加へると灰白褐色の沈澱を生ずるが之れをアルコール、アセトン及びエーテルにて處理、乾燥すると粉末となる。之のものはペントース反應、ケトース及びウロン酸反應陽性にして、吸濕性強く可溶性澱粉と比較するに遙かに其の力が強い。

18. 海藻脂肪の新成分に就て 白濱　潔・山田　貫（北大）

生のひばまたスポロフィールをアルコールにて處理し、アルコールを除去後エーテルにて抽出を行ひ、12.5 g のリポイドを得た。

鹼化するに脂肪酸 5 g (40%) 及び不鹼化物 2 g (16%) を生ず脂肪酸を檢するに固體酸 36% 及び液體酸 64% より成り、飽和酸は主としてパルミチン酸及びミリスチン酸より成り、不飽和酸は、大約オレイン酸 20%、リノール酸 75%、より成る。又不鹼化物を檢するに一種のステロール存在し、アセタートとして分離するに、融點 110.5°～111.0° を示しクロロホルム溶液にて $[\alpha]_D^{25}$ は −47.43° を示す。

19. 海藻の臭素含有量に就いて 白濱　潔・佐口三郎・宇野勉（北大）

20. 昆布の味に就いて 吉村克二（高水）

本支部は日本水産學會初めての創立にかゝるものであり、發起人一同の熱心な援助協力により、その總會特別講演會例會何れも豫想外の成功を收めた。

その遂行に當つて經濟的に援助を賜つた關係團體をこゝに特記し謝意を表する次第である。

本支部寄附者芳名

北海道漁業組合聯合會、中央水產業會出張所、北海道水產會、北海道水產製品卸商業組合、北海道鮮魚介統制組合、北海道機船底曳網漁業整理水產會、北海道水產工業品聯合會、北海道水產製品元賣組合、北海道化學工業株式會社

日本水產學會北海支部細則

第 1 條　北海支部は北海道樺太に在住する會員を以て組織す

第 2 條　支部長は札幌、余市及び函館より順年交代に選す

第 3 條　支部事務所は支部長選出されたる土地におく

第 4 條　支部に幹事若干名をおく

第 5 條　支部總會並に例會は年一回とし、11 月之を支部選出されたる地に於いて行ふ

第 6 條　支部常會は年二回として 2 月、6 月、に順次土地を變へ開く但し都合により支部長臨時之を開催することを得

第 7 條　支部經費は本部交附金及び寄附金を以て之に充つ

第 8 條　本支部に賛助會員若干名を置く、賛助會員は本支部に賛助するものを以て之に充つ

第 9 條　支部細則は支部常會において會員の議決により改變することを得

記　　事

北海道支部第2回例會

昭和十九年二月十九日午後一時より函館高等水產學校化學特別教室に於いて開催。次の講演あり。座長谷川英一氏、高岡道夫氏、出席會員 25 名、傍聽者 30 名。午後四時十五分閉會。

1. **海藻の沃度の定量に就いて**　鈴木昇・田村正午（函館高水）
2. **海藻の酸醗酵に關する研究**　鈴木昇（函館高水）
3. **沃素法に依る燻肉中のフオルマリンの微量定量法に就いて**　松浦寛（函館高水）
4. **コロナ放電を利用せる燻製法に就いて（第 1 報）**　谷川英一（函館高水）
5. **白子の利用に就いて**　高岡道夫・石原義雄（北大農學部）
6. **北洋沿岸の魚類に就いて**　佐藤信一（函館高水）
7. **海藻の生態學的研究に關する二三の問題**　神田千代一（函館高水）

北海道支部第3回例會

昭和十九年六月十八日午前九時より北海道水產試驗場に於いて開催。次の講演あり。座長谷川英一氏、高岡道夫氏、出席會員 23 名、傍聽者 30 名。午後三時二十分閉會。

1. **厚岸湖に於ける養殖牡蠣斃死の原因に就いての一考察**　山田知夫（厚岸水產）
2. **阿寒湖のワカサギに就いて**　田內森三郎（水產講習所）
3. **北海道產魚類眼中のビタミン B_1 に就いて**　高岡道夫、富田辰三（北大水產學科）
4. **環境水の變化が魚類の呼吸運動竝呼吸頻度に及ぼす影響**　田村正（函館水專）
5. **「ケルプ」浸出液より臭素の分離法に就いて**　白濱潔・佐々三郎（北大水產學科）
6. **海獸油採取動物の耐寒性に就て**　白濱潔・細田豐（北大水產學科）
7. **「ユーコラ」の特殊糧食的價値に就いて**　白濱潔・山田實（北大水產學科）
8. **北海道に於ける鹽化加里工場の概況**　五十嵐彥仁（北海道水試）
9. **沃度蒸溜廢液の臭素に就いて**　福原忠信（北海道水試）
10. **駒ケ嶽爆破被害地帶昆布礁の技術的檢討**　木下虎一郎（北海道水試）
11. **コロナ放電を利用せる燻製法に就いて（續報）**　谷川英一・松浦寛（函館水專）
12. **水產動物群に關する二・三の觀察**　平野義見（北海道水試）
13. **鱈場蟹幼生に關する研究（2）飼育**　佐藤榮・田中正午（北海道水試）

日本水產學會誌報文投稿規定

1. 內容、內容は原著にして水產學に關する學術及び技術の理論的考察或は實驗的研究の成果たること。
2. 記述、記述は簡潔を旨とすること。本文が日本文なる時は歐文內容要旨（又は標題のみ）を付し、文章は平假名交り口語體にて原稿用紙左書とすること。廣告に亙る記述を避けること。挿入圖面は白紙又は淡青色方眼紙に墨書すること。
3. 送付先、日本水產學會編輯委員宛。
4. 別刷、20 部を贈呈す。超過を認めず。
5. 揭載濟みの原稿は返戻せず。

注意、編輯委員會は揭載の採否及び必要と認めたる場合には修正短縮等を行ふ。生物の日本名は片假名、其他は本會會誌を參照の上記述せられ度し。

會員移動

入會	白山勝次	青山科學研究所	渡邊三郎	小川勉
	日笠七郎	金村清吉	中村義輝	ヤマサ醬油株式會社
	林秀朗	高橋莊八郎	齋藤三郎	日馬太郎
退會	脇田二郎			

青木克　昭和十八年四月二十八日　戰死

謹みて哀悼の意を表す。

昭和十九年三月十日印刷
昭和十九年三月十三日發行　第十二卷第六號

本號㊟定價 70 錢 特別行爲稅相當額 6 錢 合計 76 錢
（送料 4 錢）
年 6 回發行

編輯兼發行者　大谷武夫
東京都深川區越中島水產講習所內

印刷者　(東東 35) 島富士雄
東京都神田區美土代町十六番地

印刷所　株式會社三秀舍
東京都神田區美土代町十六番地

發行所　日本水產學會
（會員番號 222253）
東京都深川區越中島水產講習所內
振替口座東京 五九五二九

發賣所　岩波書店
東京都神田區一ツ橋通町
電話九段 (33) 代表番號 0187 (4)
振替口座東京 二六二四〇

CONTENTS

Page

On the Preparation of "Syotturu" (Salted Fishs-sauce) from the Entrails of Salmon.
——*E. Tanikawa* and *H. Matsuura* 187

On the Nutritive Value of Amino Acids which are Prepared from the Entrails of Fishes by Fermentation Process ——*T. Fukuhara* 192

Notes on the Herring, *Clupea pallasii* C. & V., of Akkesi Bay and Akkesi Lake. I. To-nisin, a Lagson Form. ——*S. Sato* 194

On the Damage of *Haliotis* by Mud. ——*H. Igarashi* 202

Fishes and their Environments. VII. ——*T. Tamura* 204

On the Life-cycle of *Enteromorpha nana var. minima* Sjoest. from Muroran. ——*Y. Yamada* and *T. Kanda* 209

On *Phycodrys rubens* f. *Quercifolia* (Turn.) Newton from Northern Japan. ——*J. Tokida* 212

Studies on the Acid-producing Fermentation of Seaweeds.
Part 1. Experiments on the Fermentation of *Laminaria*
——*S. Watanabe, K. Kitamura, K. Sato* and *T. Kitamura* 216

On the Brom Contents of Seaweeds.
——*K. Sirahama, S. Sasa* and *T. Uno.* 232